

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001264750 A**(43) Date of publication of application: **26.09.01**

(51) Int. Cl. **G02F 1/1335**  
**G02B 5/20**  
**G02B 5/32**  
**G02F 1/13**  
**G02F 1/1334**  
**G02F 1/1368**  
**G09F 9/30**

(21) Application number: **2000082520**(22) Date of filing: **23.03.00**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **TAKAHARA HIROSHI**

(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, METHOD FOR DRIVING THE SAME, IMAGE DISPLAY DEVICE, PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE, VIEW FINDER, LIGHT RECEIVING METHOD AND LIGHT TRANSMITTER DEVICE**

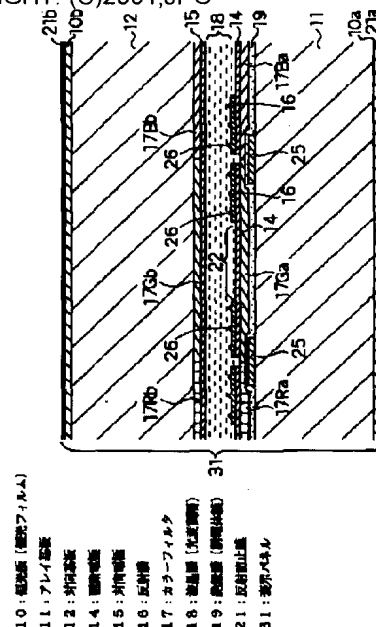
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that when external light is dark, the display image of a conventional reflection type liquid crystal display panel is dark and when external light is bright, the display image of a conventional transmission type liquid crystal display panel is hardly recognized.

SOLUTION: A pixel electrode 14 consisting of a transparent electrode is disposed so as to overlap source signal lines 25. A reflection films 26 are formed at a peripheral part of the pixel electrode 14. Color filters 17 are formed under the pixel electrode 14 and a counter electrode 15. The display panel functions as a transmission type panel by light passing through an opening part and the display panel functions as a reflection type panel by light reflected by the reflection film 26. Light passing through the opening part 22 passes through two color filters 17 and light reflected by

the reflection film 26 passes through the cooler filter 17 under the counter electrode 15 twice. Thus, the same color purity and excellent color reproducibility can be obtained whether the display panel is used as the reflection type panel or the transmission type panel.

COPYRIGHT: (C)2001, JPO



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-264750

(P2001-264750A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2H 0 4 8
	5 0 5		2H 0 4 9
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	5 0 5 2H 0 8 8
5/32		5/32	1 0 1 2H 0 8 9
			2H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 88 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-82520(P2000-82520)

(22)出願日 平成12年3月23日(2000.3.23)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100092794

弁理士 松田 正道

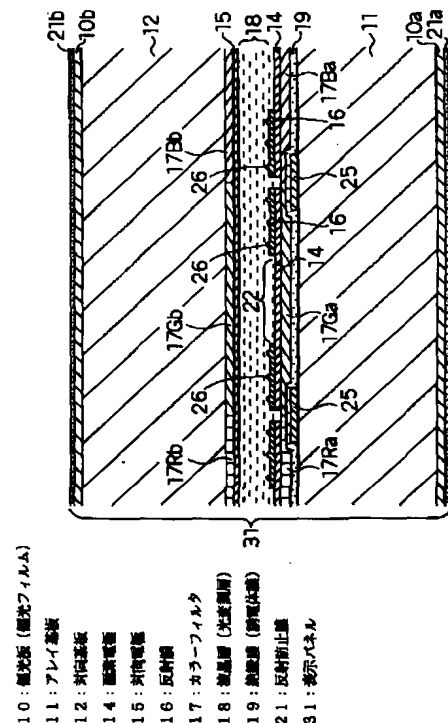
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示パネルおよびその駆動方法と画像表示装置と投射型表示装置とビューファインダと光受信方法と光伝送装置

(57)【要約】

【課題】 従来の反射型液晶表示パネルでは、外光が暗い場合には表示画像が暗くなるという欠点があり、また透過型液晶表示パネルの場合では、外光が明るい则表示画像が見えにくいという欠点があった。

【解決手段】 ソース信号線25と重なるように透明電極からなる画素電極14が配置される。画素電極14の周辺部には反射膜26が形成される。画素電極14下および対向電極15下にカラーフィルタ17が形成される。開口部を通過する光により表示パネルは透過型のパネルとして機能し、反射膜26で反射する光により表示パネルは反射型のパネルとして機能する。開口部22を通過する光は2つのカラーフィルタ17を通過し、反射膜26で反射する光は対向電極15下のカラーフィルタ17を2回通過する。そのため、表示パネルを反射型として用いても、透過型として用いても色純度は同じとなり良好な色再現性を実現できる。



10: 偏光板 (偏光フィルム)  
11: プレイ基板  
12: 対向電極  
13: 透明電極  
14: 画素電極  
15: 反射膜  
16: カラーフィルタ  
17: 液晶層 (液晶体)  
18: 液晶層 (液晶体)  
19: 液晶層 (液晶体)  
20: 液晶層 (液晶体)  
21: 反射防止膜  
22: 表示パネル

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置されたカラーフィルタと、前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜と、前記ソース信号線と前記画素電極が重なる箇所に形成された反射膜とを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置された第 1 のカラーフィルタと、前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜と、前記ソース信号線と前記画素電極が重なる箇所に形成された反射膜と、前記第 2 の基板上に形成された第 2 のカラーフィルタとを具備し、前記画素電極の実質上中央部が光透過性を有し、前記中央部に入射する光は、前記第 1 のカラーフィルタと前記第 2 のカラーフィルタとを通過することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 3】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線と、前記ソース信号線に映像信号を印加する第 1 および第 2 のソースドライバが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜とを具備し、前記ソース信号線のうち奇数番目に位置するソース信号線は前記第 1 のソースドライバに接続され、前記ソース信号線のうち偶数番目に位置するソース信号線は前記第 2 のソースドライバに接続されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 4】 マトリックス状に配置された光透過性を有する画素電極と、前記画素電極の下層に配置された反射膜と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板

と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置された第 1 のカラーフィルタと、前記画素電極と前記反射膜間に配置された第 2 のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 5】 マトリックス状に配置された光透過性を有する画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記ソース信号線が反射膜として機能することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 6】 マトリックス状に配置された光透過性を有する画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に形成された金属からなる共通電極とを具備し、前記共通電極が反射膜として機能することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 7】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置されたカラーフィルタと、前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜と、前記ソース信号線と前記画素電極が重なる箇所に形成された反射膜とを具備し、前記画素電極は少なくとも一部は光透過性を有し、前記反射膜上の液晶層の膜厚が、前記光透過性を有する画素電極上の液晶層よりも薄いことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 8】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、  
 前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置されたカラーフィルタと、  
 前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜と、  
 前記ソース信号線と前記画素電極が重なる箇所に形成された反射膜とを具備し、  
 前記反射膜は所定角度の傾斜を有するように形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 9】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対面する位置に配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極と前記第 1 の基板間に配置された第 1 のカラーフィルタと、前記第 2 の基板に形成された第 2 のカラーフィルタと、前記ソース信号線と前記画素電極間に配置された絶縁膜と、前記第 1 の基板において、前記ソース信号線と前記画素電極が重なる箇所に形成された第 1 の反射膜と、前記第 2 の基板上に形成された第 2 の反射膜とを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 10】 マトリックス状に配置された画素電極と、複数のソース信号線とが形成された第 1 の基板と、ブラックマトリックスおよび対向電極が形成された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記第 2 の基板に凹溝が形成されており、前記凹溝に前記ブラックマトリックスが形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 11】 第 1 の電極が形成された第 1 の基板と、第 2 の電極が形成された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記液晶層の膜厚は画素ごとに一定の傾斜を有するように形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 12】 第 1 の電極が形成された第 1 の基板と、第 2 の電極が形成された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記液晶層の膜厚は画素ごとに三角屋根状の傾斜を有するように形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 13】 第 1 の電極が形成された第 1 の基板

と、第 2 の電極が形成された第 2 の基板と、第 3 および第 4 の電極が形成された第 3 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 3 の基板間に挟持された第 1 の液晶層と、前記第 2 の基板と前記第 3 の基板間に挟持された第 2 の液晶層とを具備し、前記第 1 および前記第 2 の液晶層の膜厚は画素ごとに一定の傾斜を有するように形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 14】 第 1 の電極が形成された第 1 の基板と、第 2 の電極が形成された第 2 の基板と、第 3 の電極と、前記第 1 の基板と前記第 3 の電極間に挟持された第 1 の液晶層と、前記第 2 の基板と前記第 3 の電極間に挟持された第 2 の液晶層とを具備し、前記第 1 および前記第 2 の液晶層の膜厚は画素ごとに一定の傾斜を有するように形成され、前記液晶層は、液晶と樹脂から構成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 15】 放電ランプを有する光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示画像を拡大投影する投射レンズとを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 16】 発光素子と、請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載の液晶表示パネルと、前記発光素子からの光を実質上平行光の光に変換し、前記液晶表示パネルを照明する集光手段と、前記液晶表示パネルの表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 17】 電圧の印加により可動する画素ミラーがマトリックスに配置された表示パネルと、ホログラムカラーフィルタと、放電ランプを有する光発生手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 18】 マトリックス状に配置された発光 LED と、前記発光 LED の光出射面に配置されたフレネルレンズとを具備することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 19】 複数のゲート信号線と複数のソース信号線とが直交するように形成された第 1 の基板と、前記奇数番目のゲート信号線に接続された第 1 のゲートドライバと、前記偶数番目のゲート信号線に接続された第 2 のゲートドライバと、

10

20

30

40

50

前記奇数番目のソース信号線に接続された第1のソースドライバと、  
前記偶数番目のソース信号線に接続された第2のソースドライバと、  
映像データを記憶するメモリとを具備することを特徴とする画像表示装置。

【請求項20】 送信されてくる光信号を受信し、その受信した光信号から立ち上がり立ち下りエッジ情報を検出する第1の動作と、  
その検出したそれぞれのエッジ情報についてエッジ情報を検出するたびに0と1が交互になるように量子化する第2の動作とを特徴とする光受信方法。

【請求項21】 送信されてくる光信号を受信し、その受信した光信号を電気信号に変換する光-電気変換手段と、  
前記変換された電気信号からエッジ情報を検出する第1のエッジ検出手段と、  
検出された前記エッジ情報に基づいて量子化された信号を生成する量子化手段と、  
前記量子化された信号から1/2分周信号を生成する分周手段と、  
前記1/2分周信号をサンプリングして出力するサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段の出力信号のエッジを検出する第2のエッジ検出手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、透過モードでも反射モードでも高い光利用効率を実現できる液晶表示パネル、液晶層の屈折率変化により入射光の進行方向を変化させることにより画像を表示する液晶表示パネルと、これらの液晶表示パネルをライトバルブとして用いたビューファインダと投射型表示装置に関するものである。

【0002】 また、これらの液晶表示パネルの駆動方法、これらの液晶表示パネルをモニター部として用いた画像表示装置、これらの画像表示装置に効率よくデータを伝送し、また再生するための光伝送方法と光伝送装置に関するものである。

##### 【0003】

【従来の技術】 液晶表示パネルは、薄型で低消費電力という利点から、携帯用機器等に多く採用されているため、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ、テレビ(TV)などの機器や、ビデオカメラのビューファインダ、モニターなどにも用いられている。近年ではバックライトを用いず、外光を光源として用いる反射型液晶表示パネルも採用されつつある。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、外光を利用する反射型液晶表示パネルでは、外光が暗い場合には、極

端に表示画像が暗くなるという欠点がある。一方、透過型液晶表示パネルの場合は、外光が明るい时表示画像が全く見えないという欠点があった。

【0005】 本発明はこれらの欠点を解決するものであり、外光が少ない場合は、バックライトを点灯させて透過型として用い、外光が強い場合は反射型として用いることができるものである。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示パネルはソース信号線上に絶縁膜を形成し、この絶縁膜上に画素電極を形成したものである。また、画像電極の下にはカラーフィルタを形成する。ソース信号線と画素電極とが重なった部分に主として反射膜を形成し、これを反射電極とする。また、画素中央部が光透過性を有するように構成する。

【0007】 ソース信号線は金属膜で形成されるため、透過型の場合は光変調部分として利用できなかった。しかし、本発明では、この部分に反射膜を形成することにより、反射電極として利用できる。そのため有効な光変調部分として利用できる。

##### 【0008】

【発明の実施の形態】 本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば、図1の液晶表示パネルでは液晶層18部分を十分厚く図示している。また図66等では冷却装置などを省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。また、同一番号または、記号等を付した箇所は同一もしくは類似の形態もしくは材料あるいは機能もしくは動作を有する。

【0009】 なお、各図面等で説明した内容は特に断りがなくとも、他の実施例等と組み合わせることができる。たとえば、図1の液晶表示パネルに図52の外光取り込み部521を付加することができるし、図19の表示パネルと図62のビューファインダを組み合わせた表示装置を構成することができる。また、図26の照明装置を図25の表示装置に採用することもできる。図48のPBS452を図62)のビューファインダに付加することもできる。つまり、本発明の実施の形態の表示パネル等について各図面および明細書で説明した事項は、個別に説明することなく相互に組み合わせた実施形態の表示装置等を構成できる。

【0010】 このように特に明細書中に例示されていなくとも、明細書、図面中で記載あるいは説明した事項、内容、仕様は、互いに組み合わせて請求項に記載することができる。すべての組み合わせについて明細書などで記述することは不可能であるからである。

【0011】 以下図1を参照しながら、本発明の実施の形態の液晶表示パネルについて説明をする。アレイ基板11上には、ソース信号線25およびゲート信号線24

(図示せず)が直交するように形成されている。信号線等はアルミニウム(A1)などの金属材料から構成される。これらの信号線上には絶縁膜19が形成され、この絶縁膜19上に画素電極14が形成される。画素電極14はITO等の透明電極で構成される。

【0012】絶縁膜19はピンホールの発生を防止するための2回以上にわけてスパッタリングすることにより構成する。特に、ソース信号線25と画素電極14とのカップリングを抑制するため、比誘電率の低い材料を用いることが好ましい。

【0013】たとえば、フッ素添加アモルファスカーボン膜(比誘電率2.0~2.5)が例示される。その他JSR社のLKDシリーズ(LKD-T200シリーズ(比誘電率2.5~2.7)、LKD-T400シリーズ(比誘電率2.0~2.2))が例示される。LKDシリーズはMSQ(methy-sil-ses-quioxane)をベースにしたスピン塗布形であり、比誘電率も2.0~2.7と低く好ましい。その他、ポリイミド、ウレタン、アクリル等の有機材料や、SiN<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>などの無機材料でもよい。

【0014】ゲート信号線24とソース信号線25と、画素電極14の外周部分は絶縁膜19を介して重なっている。ゲート信号線24とソース信号線25の交点には、画素電極14に映像信号を印加するためのスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(TFT)91(図示せず)が形成されている。

【0015】TFT91のゲート端子にはゲート信号線24が接続され、ソース端子にはソース信号線25が接続されている。また、ドレイン端子と画素電極14とは絶縁膜19に形成されたコンタクトホールを介して接続されている。

【0016】画素電極14の周辺部には金属薄膜からなる反射膜16が形成されている。反射膜16の形成材料としては、アルミニウム(Al)、銀(Ag)が例示される。ただし、AlとITOなどが直接接触すると電池作用を引きおこすため、中間にチタン(Ti)、クロム(Cr)などのバッファ薄膜を形成する。

【0017】反射膜(絶縁膜)19は、ゲート信号線24、ソース信号線25、TFT91上に形成される。また、光透過領域22が反射膜16に取り囲まれるように形成される。反射膜19には微細な凸部26が形成されている。凸部26の高さは0.5μm以上1.5μm以下である。凸部26は絶縁膜19を凹凸にすること、カラーフィルタ17にビーズ等の凸部形成材をまぜておいたものを使用すること、反射膜16に直接凸部26を形成することなどにより作製することができる。

【0018】アレイ基板11上に、ソーダあるいは石英、ガラス等上に、ゲート電極、付加容量電極、ゲート絶縁膜、半導体層、チャンネル保護層、ソース電極、ドレイン電極を順次成膜し、パターニングしてTFT91

を形成する。特に、ソース信号線25はゲート信号線形成材料とソース信号線形成材料とを積層して形成し、断線による不良の発生を低減させている。

【0019】TFT91上にスピンナーにより感光性の絶縁材料を2μmから6μmの膜厚で塗布する。マスクを介して露光し、アルカリ溶液によりエッチング処理をする。また、同時にコンタクトホールも形成する。

【0020】次に、画素電極14となるITO等の透明導電性膜をスパッタにより形成し、同時にコンタクトホールを介して、画素電極14とTFT91のドレイン端子とを電気的に接続をする。

【0021】画素電極14の形成後、図2に示すように画素の周辺部を主として反射膜16を形成する。反射膜16のAlと画素電極14のITOとが直接に接触することを防止するために、反射膜16と画素電極14間にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>2</sub>などからなる絶縁膜を形成してもよい。この場合は、反射膜16と画素電極14とを電気的に接続するために図2に示すようにコンタクトホール23を介して接続する。また、反射膜16に凸部26を形成する。凸部26はランダムな形状に形成し、また、凸部26は凹凸状に形成してもよい。

【0022】光透過部22の形状は図2に示すようにH字状にするなど、多角形状にすることが好ましい。光透過部22が四角形であると、画素のごく一部のみが光透過しているように見え、画像表示品位を低下させるからである。

【0023】画素電極14の下にはカラーフィルタ17Xa(17Ra、17Ga、17Ba)が形成される。このカラーフィルタ17Xaは平坦化膜としても機能し、ソース信号線25、TFT91等の凹凸により画素表面に凹凸が発生することを抑制する効果がある。なお、図16に示すように(同時に)、アレイ基板11に凹部を形成し、この凹部内にTFT、ソース信号線等を形成してもよい。このように凹部内にソース信号線等を形成することにより、極めて良好な平坦化を実現することができる。

【0024】以上のように、ソース信号線25等を反射膜で被覆することにより、液晶分子の逆ドメインやディスクリネーションなどによる光漏れの発生を防止できるとともに、透過型の液晶表示パネルでは利用できなかった、ソース信号線25上などを反射電極として利用できるようになる。対向基板12上にはカラーフィルタ17Xb(17Rb、17Gb、17Bb)が形成されている。このカラーフィルタ17Xb上に対向電極15が形成されている。このように液晶層18と接する側に電極15、14等を形成するのは、液晶層18に良好に電圧を印加されるようにし、表示ムラの発生を抑制するためである。

【0025】なお、カラーフィルタはゼラチン、アクリルを染色した樹脂からなるカラーフィルタの他、光学的

誘電体多層膜により形成したカラーフィルタ、ホログラムによるカラーフィルタでもよい。また、液晶層自身を直接着色してもよい。たとえば、PD液晶であれば、樹脂を着色したり、液晶層をゲストホストモードで使用したりすればよい。

【0026】また、17Rとは赤色のカラーフィルタを、17Gとは緑色のカラーフィルタを、17Bとは青色のカラーフィルタを意味しているが、これに限定するものではなく、シアン(C)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)などの3原色でもよく、また3色に限定するものではなく、2色あるいは単色、もしくは4色以上であってもよい。また、カラーフィルタは透過方式に限定するものではなく、誘電体多層膜で形成し、反射タイプにしてもよい。また、単純な反射ミラーでもよい。

【0027】開口部22に入射した光はカラーフィルタ17Xaと17Xbに入射した後、出射する。つまり入射光は2つのカラーフィルタを通過する。一方、反射光はカラーフィルタ17Xbに入射し、反射膜16で反射した後、再びカラーフィルタ17Xbに入射した後に、出射する。したがって、開口部22を通過する光も、反射膜16で反射する光も両方ともカラーフィルタを2回通過することになる。そのため、本発明の実施の形態の液晶表示パネル31を反射型で用いる場合であっても、透過型で用いる場合であっても色純度は同一となる。

【0028】なお、カラーフィルタ17Xaと17Xbとの帯域(分光分布)は変化させてもよい。分光分布は、添加する染料あるいは色素の種類、量等を変化させることにより容易に変化できる。また、カラーフィルタの膜厚を変化させることにより変更できる。誘導体多層膜の分光分布の設計値を変化させることにより変更できる。

【0029】なお、カラーフィルタ17は液晶層18と接する箇所にも形成してもよい。また、液晶層18自身に着色することによりカラーフィルタと兼用してもよい。

【0030】表示パネル31の光入射面と光出射面には偏光フィルム(偏光板)10をはりつける。また、偏光板10の表面には反射防止膜21を形成する。反射防止膜21は誘電体単層膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35~1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。

【0031】なお、基板11、12の放熱性を良くするため、基板11、12をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイヤモンド薄膜を形成した基板を使用したり、アルミナなどのセラミック基板を使用したり、銀、ステンレス、シリコン、銅などからなる金属板を使用してもよい。

【0032】液晶層18は、動画表示を良好とする時は、OCBモードあるいは $\Delta n$ が大きい超高速TNモード、反強誘電液晶モード、強誘電液晶モードを用いるとよい。また、表示パネルを反射型としても用いる場合に

は、高分子分散液晶モード、ECBモード、TN液晶モード、STN液晶モード、ハイブリットモード、DSM(動的散乱モード)、カイラルネマチック相を有するコレステリック液晶モード、あるいはゲストホスト形の液晶を用いるとよい。

【0033】対向基板12には対向電極15が形成されている。なお、対向電極15は日立製作所等が開発した、IPS(In Plane Switching)モードの場合は必要がないので形成しなくてもよい。また、対向電極15をストライプ状に形成したり、ドット状に形成したりしてもよい。また、対向電極15は金属薄膜で形成し、反射膜としてもよい。また、画素電極はIPSのように、くし電極状に形成してもよい。また、単純マトリックス型のようにストライプ状電極としてもよい。

【0034】対向基板12とアレイ基板11間に液晶層18を挟持させる。液晶層18として、TN液晶、STN液晶、強誘電液晶、反強誘電液晶、ゲストホスト液晶、OCB液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶、高分子分散液晶(以後、PD液晶と呼ぶ)が用いられる。なお、動画表示を重要としない場合は、光利用効率の観点からPD液晶を用いることが好ましい。

【0035】PD液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0036】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ の差の比較的大きいシアノビフェニール系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0037】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層18を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0038】また、前記液晶材料は、常光屈折率 $n_o$ が1.49から1.54のものを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53のものを用いることがこのましい。また、屈折率差 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のものを用いることが好ましい。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0039】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53、かつ、 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0040】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0041】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0042】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いても良い。この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエタン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0043】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 $n_p$ と、液晶材料の常光屈折率 $n_o$ とは実質上一致するようにする。液晶層18に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方向に配向し、液晶層18の屈折率が $n_o$ となる。したがって、樹脂の屈折率 $n_p$ と一致し、液晶層18は光透過状態となる。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との差異が大きいと液晶層18に電圧を印加しても完全に液晶層18が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0044】PD液晶層18中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には40重量%～95重量%程度がよく、好ましくは60重量%～90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0045】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 $\mu$ m以上3.0 $\mu$ m以下にすることが好ましい。中でも、0.8 $\mu$ m以上1.6 $\mu$ m以下が好ましい。PD液晶表示パネル31が変調する光が短波長

（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0046】本発明の実施の形態にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に特開平6-208126号公報、特開平6-202085号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600、特開平5-284542、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となっているものも包含する。また、特願平4-54390号公報のように液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの、特公平3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの（NCAP）も含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。

【0047】また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶と呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶中18に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。

【0048】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱-透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化あるいは回折状態を変化させるものであってもよい。

【0049】PD液晶において、各画素には液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分（領域）を形成することが望ましい。異なる領域は2種類以上にする。平均粒子径などを変化させることによりT-V（散乱状態-印加電圧）特性が異なる。つまり、画素電極に電圧を印加すると、第1の平均粒子径の領域がまず、透過状態となり、次に第2の平均粒子径の領域が透過状態となる。したがって、視野角が広がる。本発明の実施の形態では特に反射膜16上と開口部22上のPD液晶層18の平均粒子径などを変化させるとよい。また、一方をTN液晶とし、他方をPD液晶層などとしてもよい。

【0050】画素電極上の平均粒子径などを異ならせるのには、周期的に紫外線の透過率が異なるパターンが形成されたマスクを介して、混合溶液に紫外線を照射する



ことにより行う。

【0051】マスクを用いてパネルに紫外線を照射することにより、画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとに紫外線の照射強度を異ならせることができる。時間あたりの紫外線照射量が少ないと水滴状液晶の平均粒子径は大きくなり、多いと小さくなる。水滴状液晶の径と光の波長には相関があり、径が小さすぎても大きすぎても散乱特性は低下する。可視光では平均粒子径 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下の範囲がよい。さらに好ましくは $0.7\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下の範囲が適切である。

【0052】画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとの平均粒子径はそれぞれ $0.1\sim 0.3\mu\text{m}$ 異なるように形成している。なお、照射する紫外線強度は紫外線の波長、液晶溶液の材質、組成あるいはパネル構造により大きく異なるので、実験的に求める。

【0053】PD液晶層の形成方法としては、2枚の基板の周囲を封止樹脂で封止した後、注入孔から混合溶液を加圧注入もしくは真空注入し、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。その他、基板の上に混合溶液を滴下した後、他の一方の基板で挟持させ、その後圧延し、前記混合溶液を均一な膜厚にした後、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。

【0054】また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、他の一方の基板で挟持させ、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、一度、液晶成分を洗浄し、新たな液晶成分をポリマーネットワークに注入する方法もある。また、基板に混合溶液を塗布し、紫外線などにより相分離させた後、他の基板と液晶層を接着剤ではりつける方法もある。

【0055】その他、本発明の実施の形態の液晶表示パネルの光変調層18は1種類の光変調層に限定されるものではなく、PD液晶層とTN液晶層あるいは強誘電液晶層などの複数の層で光変調層が構成されるものでもよい。また、第1の液晶層と第2の液晶層間にガラス基板あるいはフィルムが配置されたものでもよい。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。なお、各層は異なる色相を有したり、異なる色で着色したりしてもよい。

【0056】なお、本明細書では液晶層18はPD液晶としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によっては必ずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはSTN液晶層、ゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電液晶層、反強誘電液晶層、コレステリック液晶層であってもよい。

【0057】液晶層18の膜厚は $3\mu\text{m}$ 以上 $12\mu\text{m}$ 以

下の範囲が好ましく、さらには $5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならない、TF T91をオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路351（図示せず）、ソース信号線25に映像信号を印加するYドライバ回路41（図示せず）の設計などが困難となる。

【0058】液晶層18の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層18に散布する個数が少なくてすみで好ましい。

【0059】画素電極14と液晶層18間および液晶層18と対向電極15間には絶縁膜を形成することは有効である。絶縁膜としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール（PVA）等の有機物、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0060】絶縁膜は液晶層18と画素電極14あるいは対向電極15とが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜が接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0061】また、絶縁膜を形成すれば、液晶層18のポリマーネットワークの孔径（穴径）あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極15、画素電極14上に有機残留物が残っていても絶縁膜で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。

【0062】PVAはポリイミドよりもぬれ性が高いためと考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜を作製して実施した信頼性（耐光性、耐熱性など）試験の結果では、TN液晶の配向膜等に用いるポリイミドを形成した表示パネルは経時変化がほとんど発生せず良好である。PVAの方は保持率等が低下する傾向にある。

【0063】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その膜厚は $0.02\mu\text{m}$ 以上の $0.1\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、さらには $0.03\mu\text{m}$ 以上 $0.08\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0064】基板12、11としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。また、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムあるいは板をも用いることができる。つまり、本発明の実施の形態で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。

【0065】表示パネル31が空気と接する面には反射防止膜21(AIRコート)が施される。AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートとVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。

【0066】マルチコートの場合は酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )を光学的膜厚が $nd = \lambda/4$ 、ジルコニウム( $ZrO_2$ )を $nd = \lambda/2$ 、フッ化マグネシウム( $MgF_2$ )を $nd = \lambda/4$ 積層して形成する。通常、 $\lambda$ として520nmもしくはその近傍の値として薄膜は形成される。Vコートの場合は一酸化シリコン( $SiO$ )を光学的膜厚 $nd = \lambda/4$ とフッ化マグネシウム( $MgF_2$ )を $nd = \lambda/4$ 、もしくは酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )とフッ化マグネシウム( $MgF_2$ )を $nd = \lambda/4$ 積層して形成する。 $SiO$ は青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合は $Y_2O_3$ を用いた方がよい。また、物質の安定性からも $Y_2O_3$ の方が安定しているため好ましい。もちろん、低屈折率の樹脂等を用いて反射防止膜としてもよい。

【0067】スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)の他、薄膜ダイオード(TFD)、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSトランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が試作したブラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するブラズマアドレッシング液晶(PALC)のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとはスイッチング可能な構造を具備することを意味する。

【0068】また、主として本発明の実施の形態の液晶表示パネル31はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものであるもので、低温ポリシリコン技術で形成したもの、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウエハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲内である。

【0069】図1では画素14の中央部に開口部22を形成するとしたがこれに限定するものではなく、図3に示すように構成してもよい。

【0070】図3(a)は開口部22をストライプ状にした構成であり、図3(b)はドット状にしたものである。また、図3(c)は開口部22をリング状としたものである。このように開口部22を分散させることにより、透過型で用いる時と反射型で用いる時で、画素の表示状態が同一になり、表示品位が向上する。

【0071】図1のようにソース信号線25と重ねて画素電極14を形成する場合、ソース信号線25と画素電極14との寄生容量43が問題となる。図4に寄生容量を等価回路で示す。図4において、41は低温ポリシリコン技術あるいは高温ポリシリコン技術で形成したソースドライバである。

【0072】本発明の実施の形態の液晶表示パネルでは、奇数番目のソース信号線25bはソースドライバ41bと接続され、偶数番目のソース信号線25aはソースドライバ41aと接続されている。

【0073】このように偶数番目のソース信号線25aをソースドライバ41aに接続し、奇数番目のソース信号線25bをソースドライバ41bと接続するのは、ソースドライバ41の駆動能力に課題があるからである。

【0074】ソースドライバ41はポリシリコン技術で形成する。現在のポリシリコン技術で形成したTFTのモビリティ( $\mu$ ( $cm^2/V \cdot s$ ))は100~200とシリコン基板に比較して低い。そのため、ソース信号線25に信号を書き込む能力が低い。

【0075】今、図6(a)のように駆動を行う場合を考える。図6(a)では画素行ごとに異なる極性の映像信号が印加されている状態を示している。画素電極14に“+”と表示されているのは、画素電極14に正極性の映像信号が印加され、保持されている状態を示し、画素電極14に“-”と表示されているのは、画素電極14に負極性の映像信号が印加され保持されている状態を示す。

【0076】図6(a)の状態のように隣接した画素列の画素電極14に対して交互に“+”または“-”の映像信号を保持しようとする隣接したソース信号線に逆極性の映像信号を印加する必要がある。たとえば、ソース信号線S3に正極性の映像信号を印加しているとする。この状態では、ソース信号線S2とS4は負極性の映像信号を印加し、ソース信号線S1とS5には正極性の映像信号を印加していることになる。次のフィールド(フレーム)ではソース信号線へ印加する映像信号の極性は逆極性となる。

【0077】図6(a)の場合において、すべてのソース信号線(奇数番目および偶数番目)が1つのソースドライバ回線41と接続されているとする。すると、ソースドライバ回線41は“+-+-+-+...”とたえず極性の異なる映像信号を出力することが必要となる。これはソースドライバ回線の出力極のトランスファゲート(TG)の駆動に負担をあたえる。なぜならば、ポリシリコン技術で形成したTG(TFT)はモビリティが低いため、ソース信号線容量を書き換えるのに時間がかかるからである。また、映像信号の極性を変化させるために多くの電流が流れるようになり消費電力が増大し、発熱するという問題もある。

【0078】図4のように2つのソースドライバ回線4

1 a、4 1 bを使用し、隣接したソース信号線が相異なるソースドライバ回線に接続するように構成する。すると、1フィールド（フレーム）期間において、ソースドライバ回線4 1 aは“－”極性の映像信号を出力し、ソースドライバ回線4 1 bは“＋”極性の映像信号を出力することになる。つまり、1フィールド（フレーム）の期間は、各ソースドライバがソース信号線に出力する映像信号の極性は同一である。したがってソースドライバ4 1がソース信号線に映像信号を書き込むのに要する負担が軽減し、また消費電力も低減することができる。

【0079】図6（b）の場合は1水平走査期間（1H）毎にソース信号線から出力する映像信号の極性を変化させる必要があるが、1H期間内ではソースドライバ4 1 a、4 1 bはそれぞれ同一極性の映像信号を出力すればよい。したがって、先と同様に、ソースドライバ4 1の駆動は軽減される。

【0080】以上の事項はソースドライバ4 1が4 1 aと4 1 bとに分離されていることに限定されるものではない。厳密にはトランスファゲート（TG）8 3 4に接続されたソース信号線2 5（（図8 3）参照）と映像信号線（SIG）との関係が問題となる。（図8 3）のように1本映像信号線（SIG）にトランスファゲート8 3 4 a、8 3 4 b、8 3 4 cが接続されている場合は、ソース信号線2 5 a、2 5 b、2 5 c、には同一極性の映像信号を印加する必要がある。

【0081】仮に映像信号線が2本（たとえばSIG 1、SIG 2）があり、S 2 G 1とTG 8 3 4 a、8 3 4 cが接続され、S 2 G 2とTG 8 3 4 bとが接続された状態であれば、ソース信号線2 5 a、2 5 cと、ソース信号線2 5 bとは逆極性の映像信号を印加する構成とすることができる。つまり、隣接したソース信号線がTG 8 3 4などのアナログスイッチ（スイッチ）を介して異なる映像信号線に接続されているように構成すればよいのである。

【0082】図6のように映像信号を印加すれば図4のように隣接したソース信号線に逆極性の電圧が印加されることになる。図6の画素1 4 aに着目すれば、ソース信号線2 5 aに“－”極性の映像信号が、ソース信号線2 5 bに“＋”極性の映像信号が印加されており、ソース信号線2 5 aに印加される映像信号の振幅値とソース信号線2 5 bに印加されている映像信号の振幅値とが一致（通常、隣接した画素は、ほぼ同じ電圧が保持される。）するとすれば、同一の寄生容量4 3 a、4 3 bの中点に配置された画素電極1 4 aの電位は動かない。

【0083】つまり、図6の駆動方式を実施するならば、ソース信号線2 5と画素電極1 4とを重ねることにより生じた寄生容量が発生しても画素電極が影響されないようにすることができる。加えて図4のようにソースドライバ4 1 a、4 1 bを配置すれば、ソースドライバ4 1の駆動能力が低くても良好な画像表示を実現するこ

とができる。

【0084】なお、図5（a）はソース信号線2 5 aに印加する映像信号線（SIG 1）の波形、図5（b）はソース信号線2 5 bに印加する映像信号線（SIG 2）の波形である。つまり、隣接したソース信号線へ印加する映像信号の極性は1水平走査期間（1H）または、1フィールド（フレーム）（1V）期間で反転させるのである。

【0085】従来の透過型の液晶表示パネルでは直射日光下では表示画面が全く見えないという問題があった。しかし、本発明の実施の形態では、反射膜1 6で反射した光で画素表示を認識できるので、この課題はない。また従来の反射型の液晶表示パネルでは、外光がないと全く表示画像を見ることができないが、本発明の実施の形態では、バックライトを少しの輝度（約30～80（nit））で点灯させるだけで、十分に画像を見ることができ

【0086】以下、図7を参照しながら、本発明の第2の実施の形態について説明をする。ただし、説明に不要な事項は省略する。また、第1の実施の形態もしくは他の実施の形態との差異部分を中心として説明する。

【0087】図7ではソース（ゲート）信号線上に絶縁膜1 9を形成し、この絶縁膜1 9上に第1のカラーフィルタ1 7 X aと反射膜1 6を形成している。さらにこの反射膜1 6およびカラーフィルタ1 7 X a上に第2のカラーフィルタ1 7 X bを形成している。

【0088】カラーフィルタ1 7 X b上に透明電極からなる画素電極1 4が形成されている。反射膜1 6は画素電極1 4と電気的に接続してもよい。また、画素電極1 4はカラーフィルタ1 7 X aと1 7 X b間に形成もしくは配置してもよい。

【0089】反射膜1 6に入射する光はA面から入射し、透明電極1 4およびカラーフィルタ1 7 X bを透過した後、反射膜1 6で反射される。反射された光は再びカラーフィルタ1 7 X bを透過した後、A面より出射する。

【0090】開口部2 2に入射する光はA面より入射し、画素電極1 4に入射しカラーフィルタ1 7 X a、1 7 X bを透過した後、B面へ出射する。

【0091】図7の実施の形態の場合も、図1等と同様に、カラーフィルタ1 7 X aと1 7 X bの半分の膜厚が実質上1 7 X aの膜厚と一致するようにしておけば反射光と透過光の色純度（分光分布）を同一にすることができる。

【0092】その他の事項は第1の実施の形態と同様であるので省略する。以上のように特に説明を行わない箇所、同一の番号、符号は他の実施の形態で説明した事項が適正に適用される。また、説明していなくとも他の実施の形態の構成を付加することができる。たとえば、図1 4の膜厚制御膜1 4 1、反射膜1 6の構成を図7、図

10

20

30

40

50

1の構成の液晶表示パネルに付加してもよい。また、図8のブラックマトリックス81を図1、図7、図14に付加してもよい。

【0093】図8は本発明の他の実施の形態における表示パネルの断面図である。図8はソース信号線25の幅を通常よりも大きく形成し、このソース信号線を反射膜16として機能させたものである。

【0094】ソース信号線25に凸部26を形成してもよく、またソース信号線25の表面に光拡散剤を形成もしくは配置してもよい。

【0095】図9は図8を平面的に図示したものである。ゲート信号線24との交点部のソース信号線25は細くし(A)、画素部を太くして(B)としている。このようにソース信号線を太く形成することによりソース信号線の抵抗値を低減させることができる。

【0096】なお、図8の実施の形態では、ソース信号線25の幅を太くするとしたが、これに限定するものではなく、ゲート信号線24の幅を太くしてもよい。また、ソース信号線25とゲート信号線24の両方を太くしてもよく、また、TFT19のドレイン端子との金属部を大きく形成して反射膜としてもよい。

【0097】画素電極14間にはブラックマトリックス81aを形成する。また、必要に応じて対向電極15上(もしくは下)にもブラックマトリックス81bを形成もしくは配置する。

【0098】ブラックマトリックスは画素電極間の光漏れを防止するために用いる。ブラックマトリックス81aは画素電極14間に絶縁膜(図示せず)を形成し、その上にクロム(Cr)などの金属薄膜で形成してもよいし、アクリル樹脂にカーボンなどを添加した樹脂からなるもので構成してもよい。その他、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは部材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層18が変調する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子でもよい。

【0099】図10の実施の形態は、共通電極101を金属薄膜で形成することにより反射膜としたものである。図11にその平面図を示す。共通電極101の表面には凸部26を形成することが好ましい。なお、ここでいう共通電極101とは付加容量102(蓄積コンデンサ)を構成する一方の電極端子である。交差する箇所の層間絶縁膜は2層以上形成する。

【0100】共通電極101がソース信号線25とする箇所は極力細くすることにより、ソース信号線と共通電極とのショートを防止している。また、交差部を小さくすることにより、トランスファゲート834から見た容量を小さくできるという効果もある。なお、図10では

共通電極101上にソース信号線25を形成するとしたが、これに限定するものではなく、位置関係が逆でもよい。

【0101】図10ではソース信号線25上に絶縁膜19bを形成することにより、ソース信号線25(ゲート信号線24)と画素電極14との接触を防止するとともに、画素電極14とソース信号線25間の寄生容量43(図43参照)を小さくしている。したがって、絶縁膜19bは比誘電率が小さい方がよい。この比誘電率が小さい材料は図1で例示したので省略する。

【0102】一方、画素電極14と共通電極101間に配置(形成)した絶縁膜19aは比誘電率が高い方が蓄積容量を大きくでき、好ましい。このような材料として $\text{HfO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZrO}$ などが例示され、中でも、ペロフスカイト(Perovskites)結晶構造のストロンチウム・タンタレートが好ましい。このストロンチウム・タンタレートは $\text{SiO}_2$ に比べると、誘電率は約10倍と高い。また、図11に示すように、共通電極101の他に、反射電極16を別途形成してもよいことは言うまでもなく、図1と同様に画素電極14の上または下に反射膜16を形成してもよいことは言うまでもない。

【0103】以上の実施の形態では、反射膜16に凸部を形成するとしたが、これに限定するものではなく、図12(a)に示すように、反射膜16上に拡散材121を添加したカラーフィルタ17を形成することにより、結果として凹凸を形成するとともに適度な散乱特性を与えても良い。

【0104】また、図12(b)に示すように反射膜16上に適度な散乱特性を有する散乱層122を形成することにより、入射光を散乱させてもよい。散乱層としてはPD液晶でも形成できるし、酸化Tiの微粉末を添加した樹脂を塗布することにより形成することもできる。その他、適度に反射膜16上を酸化( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )させることによって形成できる。これらの構成はアレイ基板11上に形成すると説明したがこれに限定するものではなく、対向基板12上に形成してもよい。

【0105】図13は反射膜16の形成領域上の膜厚 $t_1$ と開口部22上の膜厚 $t_2$ を変化させたものである。変化させるために、反射電極16の下もしくは上に絶縁膜19bを形成する。絶縁膜19はカラーフィルタとしてもよい。なお、図13において、カラーフィルタ等は省略している。 $t_1$ と $t_2$ の関係は好ましくは以下の(数1)に示す関係を満足させることが好ましい。

$$\text{【0106】} \quad 1.6 \leq t_2 / t_1 \leq 2.4 \quad (\text{数1})$$

また、反射膜16上の液晶分子の配向状態、組成、モード、誘電率と、開口部22のそれもしくはそれらを変化させてもよい。たとえば、反射膜16上をTN液晶とし、開口部22上をPD液晶とする構成、反射膜16上

を垂直配向とし、開口部 22 上をネマティック配向とする構成、反射膜 16 上と開口部 22 上との液晶分子のプレチルト角を変化させる構成などが例示される。

【0107】液晶層 18 の各部の膜厚を変化させる方法として図 14 に示すように対向基板 12 もしくはアレイ基板 11 あるいは両方の基板 11, 12 に膜厚制御膜 141 を形成する構成も例示される。膜厚制御膜 141 の形成材料としては絶縁膜 19 と同一材料を用いられる。他、PD 液晶を構成する樹脂として用いられる紫外線硬化型アクリル樹脂や、カラーフィルタ材料が例示される。

【0108】図 14 の構成では、反射膜 16 をノコギリ歯状に形成している。図 55 と同様に反射光が観察者の眼に直接入射することを防止するためである。反射膜 16 に入射した光は角度を曲げられる。なお、図 14 では反射膜 16 はゲート信号線 24 上に形成したところを示している。また図 14 のような反射膜 16 に角度をつけるのは、ゲート信号線 24、ソース信号線 25、共通電極 101 であってもよい。また、反射膜 16 上に凸部 26 を形成してもよい。

【0109】以上の実施の形態において、反射膜 16 とソース信号線、ゲート信号線 24、共通電極 101 の複数の構成物を反射手段として用いてもよい。

【0110】図 15 は図 1 の構成に加えて、対向基板 12 に第 2 反射膜 16 b を形成した構成である。A 面から液晶表示パネル 31 を見れば、反射膜 16 a が反射型画素として機能し、画像を見ることができる。また、B 面から液晶表示パネル 31 を見れば、反射膜 16 b が反射型画素として機能し、画像を見ることができる。つまり、図 15 の液晶表示パネルは A 面と B 面の両方から反

射型表示パネルとして画像を見ることができる構成である。

【0111】しかし、図 15 の構成では課題がある。反射膜 16 の裏面で反射された光が観察者の眼に飛び込み、表示コントラストを低下させてしまうからである。この課題に対処するため、図 15 の液晶表示パネルでは、反射膜 16 の裏面に光吸収膜 151 を形成もしくは配置している。

【0112】光吸収膜 151 としては六価クロムなどの黒色の金属薄膜、アクリルにカーボン等を添加した樹脂、複数あるいは単色の色素もしくは染料を添加したカラーフィルタが例示される。これらは入射光を吸収もしくは減光する。なお、光吸収膜 151 は光散乱膜としてもよい。入射光を散乱させても、観察者の眼に直接光が入射することを抑制できるからである。

【0113】遮光膜（反射膜）16 b は対向電極 15 と電氣的に接続を取っておくことが好ましい。また、遮光膜 16 b の形成面積を開口部 22 より狭くすることにより透過型表示パネルとしても用いることができることは言うまでもない。

【0114】液晶表示パネル 31 には画素間から光漏れが発生しないようにするため、対向基板 12 にはブラックマトリックス (BM) 81 が形成される (図 8、図 10、図 14、図 16 等参照)。BM 81 の形成材料としては、遮光特性の観点からクロム (Cr) が用いられる。図 66、図 67、図 70 などの投射型表示装置に用いるライトバルブとしての液晶表示パネル 31 には強烈な光が入射する。BM 81 に入射した入射光の 40% は BM で吸収されるため、表示パネル 31 は加熱され、劣化する。

【0115】図 16 に示すように本発明の実施の形態の表示パネル 31 は BM 81 a の構成材料としてアルミニウム (Al) を使用している。Al は 90% の光を反射するため、表示パネル 31 が加熱され劣化するという問題はなくなる。しかし、Al は遮光特性が Cr に比較して悪いので膜厚を厚く形成する必要がある。一例として、Cr の膜厚 0.1  $\mu\text{m}$  の遮光特性を得る Al の膜厚は 1  $\mu\text{m}$  である。つまり、10 倍の膜厚に形成する必要がある。

【0116】一方、TN 液晶表示パネルなどは液晶分子を配向する必要があるため、ラビング処理を行う必要がある。ラビング処理を行う際、凹凸があるとラビング不良が発生する。したがって、対向基板 12 に Al を用いて BM を形成すると基板 12 に凹凸が発生し、良好なラビングを行うことができない。

【0117】この課題に対処するため、図 16 に示すように本発明の実施の形態の表示パネル 31 は対向基板 12 において、BM 81 を形成する位置に凹部 162 をまず形成し、この凹部 162 を埋めるように BM 81 を形成している。凹部 162 は対向基板 12 にレジストを塗布し、パターニングを行った後、フッ酸溶液でエッチングすることにより容易に形成できる。凹部 162 の深さは 0.6  $\mu\text{m}$  以上 1.6  $\mu\text{m}$  以下とし、さらに好ましくは 0.8  $\mu\text{m}$  以上 1.2  $\mu\text{m}$  以下にする。この凹部 162 の深さはエッチング時間を調整することにより容易に調整できる。なお、形成した凹部 162 は表面が荒れているため、凹部 162 を形成後、対向基板 12 には SiO<sub>2</sub>、SiN、などの無機材料を 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.2  $\mu\text{m}$  以下の膜厚で蒸着しておく。

【0118】このように構成された凹部 162 に Al 薄膜を蒸着し BM 81 a を形成する。したがって、対向基板 12 の表面には BM 81 形成による凸部は発生しない。そのため、良好なラビングを行うことができる。

【0119】必要に応じて、遮光性を向上させるため、Al 膜 81 a に重ねて、Cr あるいはチタン (Ti) などから金属薄膜 81 b を積層する。この金属薄膜 81 b は Al 81 b が対向電極 15 の ITO と直接接触しないようにする効果もある。Al 薄膜と ITO 薄膜が接触すると電池作用により腐食するからである。

【0120】なお、積層する薄膜は 2 層に限定するもの

ではなく、3層以上でもよい。また、積層する薄膜は金属薄膜に限定するものではなく、カーボンを添加されたアクリル樹脂、あるいはカーボン単体などの有機材料からなる薄膜でもよい。これらのBM81を構成する薄膜の膜厚は $0.4\mu\text{m}$ 以上 $1.4\mu\text{m}$ 以下とし、さらに好ましくは $0.6\mu\text{m}$ 以上 $1.0\mu\text{m}$ 以下にする。

【0121】凹部162に充填されたBM81上には、平坦化膜161を形成する。平坦化膜161の形成材料としては、アクリル樹脂、ゼラチン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリビニールアルコール樹脂（PVA）などの有機材料あるいは酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）、窒化シリコン（ $\text{Si}_3\text{N}_4$ ）などの無機材料などが例示される。なお、特に、紫外線硬化タイプの樹脂を採用することが好ましい。ただし、 $\text{SiO}_2$ などの無機材料は、耐熱性があり、また広い波長帯域において透過率が良好なため、投射型表示装置のライトバルブとして採用する場合は好ましい。

【0122】平坦化膜161aの膜厚としては $0.2\mu\text{m}$ 以上 $1.4\mu\text{m}$ 以下が好ましく、中でも $0.5\mu\text{m}$ 以上 $1.0\mu\text{m}$ 以下に構成することが好ましい。この平坦化膜161上に対向電極15としてのITOを形成する。図16（b）は平坦化膜162を用いずカラーフィルタ17を平坦化膜として用いた構成である。

【0123】平坦化膜161を $\text{SiO}_2$ などの無機材料で形成した場合は、平坦化膜161を形成後、表面を研磨して平坦化する。研磨処理は機械的にあるいは化学的に行う。 $\text{SiO}_2$ は比較的柔らかいため研磨が容易である。研磨処理を行った後、対向電極15を形成する。なお、平坦化膜161が有機材料の場合も研磨処理を行うことにより良好な平坦化膜161を形成できることは言うまでもない。

【0124】また、他の例示例として、凹部162に凹部162の深さよりも厚くBM81を形成した後、表面を研磨処理して平坦化してもよい。このようにすることにより凹部162にちょうどBM81が充填されたような構成とすることができる。平坦化後、表面に対向電極15としてのITOを形成する。もちろん、BM81を研磨後、平坦化機能よりも基板12から不純物が溶出するのを防止するという観点から薄く平坦化膜（絶縁膜）161を形成し、形成後、対向電極15を形成してもよい。

【0125】なお、対向電極15は液晶表示パネル31がIPS構造の場合は不要である。したがって、この場合は対向電極15を形成せず、平坦化膜161上に配向膜を形成すればよい。

【0126】また、図16においてBM81はAlあるいはAlを含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜（干渉膜）で形成してもよい。誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定波長

の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBM81を構成することができる。また、Alの代わりに銀（Ag）を用いてもよい。Agも反射率が高く良好なBM81となる。

【0127】また、干渉膜をBM81として採用する場合はBM81を構成する薄膜の膜厚は $1.0\mu\text{m}$ 以上 $1.8\mu\text{m}$ 以下とし、さらに好ましくは $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.6\mu\text{m}$ 以下にする。また、凹部162の深さは $1.2\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下とし、さらに好ましくは $1.4\mu\text{m}$ 以上 $1.8\mu\text{m}$ 以下にする。

【0128】また、図16の構成では対向基板12に凹部162を形成し、この凹部162にBM81を作製するとしたがこれに限定するものではなく、対向基板12に凹部162を形成することなく、Alあるいは干渉膜からなるBM81を形成し、このBM81上に平坦化膜162を形成してもよい。この時は平坦化膜162の膜厚は $1.0\mu\text{m}$ 以上 $3.0\mu\text{m}$ 以下とし、さらに好ましくは $1.4\mu\text{m}$ 以上 $2.4\mu\text{m}$ 以下にする。

【0129】また、図16では対向基板12に凹部162を形成し、凹部162にBM81を作製するとしたが、これに限定するものではなく、アレイ基板11に凹部を形成し、かつこの凹部分にBMを形成してもよい。この場合は、BM上にソース信号線25等を形成する。

【0130】BM81と対向電極15とは表示領域の周辺で、あるいは表示領域内で電気的に接続しておくことが好ましい。対向電極15はITOで形成されるため、シート抵抗が高い。そのため、対向電極15のITOと金属材料からなるBM81とを接続してシート抵抗を低くするためである。表示領域内で接続する場合は、BM81bと対向電極15とが接する箇所の平坦化膜81aをエッチングなどにより除去し、BM81bと対向電極15とが直接接するように構成すればよい。この構成の場合は、BM81bはAl以外の材料を選定する。電池による腐食を防止するためである。

【0131】一方、図1でも説明したようにアレイ基板11側では、ソース信号線25上に平坦化膜（図16では絶縁膜19がこの機能を発揮する）を形成し、かつ、ソース信号線25上で画素電極が隣接するように構成するとよい。このように構成することにより、画素電極14の周辺部からの光漏れは全くなくなる。しかし、この場合、ソース信号線25と画素電極14との寄生容量が大きくなる。この寄生容量による画像表示への悪影響を回避するためには図6などで説明した本発明の実施の形態の駆動方法を採用するとよい。

【0132】なお、図16ではTFT91など説明に不要な構成物は省略している。また、TFT91はLDD（ロー ドーピング ドレイン）構造にするとよい。

【0133】図16では対向基板12に凹部162を形成し、この凹部162内にBM81を形成するとした。同様に、アレイ基板11に凹部を形成し、この凹部にT

FT91などを形成してもよい。

【0134】アレイ基板11にFT91などを形成後、平坦化膜19を形成する。平坦化膜をSiO<sub>2</sub>などの無機材料で形成した場合は、平坦化膜19を形成後、表面を研磨して平坦化する。研磨処理は平坦化膜19と同様に機械的あるいは化学的に行う。特に、SiO<sub>2</sub>で平坦化膜19を形成した場合は、SiO<sub>2</sub>は比較的柔らかいため機械的研磨が容易である。研磨処理を行った後、平坦化膜19にFT91と画素電極14とを接続するコンタクトホールを形成し、平坦化膜91上に画素電極14を形成する。なお、平坦化膜19をポリイミドなどの有機材料の場合も研磨処理を行うことにより良好な平坦化膜19を形成できることは言うまでもない。

【0135】液晶層18を所定膜厚にするために、BM81上あるいはBM81と対面するアレイ基板11上に誘電体材料からなる柱を形成することは有効である。柱の高さを液晶層18の膜厚とする。

【0136】なお、表示パネル31には図17(a)に図示したように反射防止膜21を形成した反射防止基板171を光結合材(オブティカルカップリング材)172でオブティカルカップリングさせるとよい。このように構成することにより、表示パネル31と空気との界面で反射する光が抑制され、光利用効率が向上する。また、表示パネル31の表面にゴミが付着してもスクリーン上では結像しないという利点もある。図17(b)は表示パネル31にマイクロレンズアレイ173を取りつけた構成であり、図17(c)はマイクロレンズアレイ173に反射防止基板171を取りつけた構成である。

【0137】また、図16、図17で説明した本発明の実施の形態の表示パネル31は、投射型表示装置のライトバルブとしてだけではなく、本発明の実施の形態の図61、図63などのビューファインダのライトバルブ、あるいは、図64のテレビ、図59のビデオカメラ、図44などの携帯情報端末、図88のパーソナルコンピュータなどの表示パネルとしても用いることができることは言うまでもない。また、画素14は、図1、図7、図10などで説明した半透過仕様としてもよいことは言うまでもない。

【0138】図1等において開口部22には透明電極を形成すると説明したが、必ずしもこれに限定するものではない。たとえば、図18に示すようにaの部分に透明電極を形成せずともよい。対向電極15と電極16、14に印加された電圧で液晶層18を変調することができる。また、対向電極15がない場合でも図18に示すように電気力線181(横電界)が発生し、光変調を行うことができる。

【0139】以上の実施の形態は液晶層18が平坦な場合の構成であった。光変調を行うには、液晶層18が平坦である必要はなく、図19に示すように液晶層18の形状がノコギリ状となってもよい。

【0140】図19に示す液晶層18は屈折率が変化する微小プリズムと考えれば理解しやすい。プリズムはストライプ状あるいは画素ごとに三角錐、四角錐状が例示される。説明を容易にするため実施の形態では一画素に対応したプリズムとして説明するが、これに限定するものではなく、複数の画素に1つのプリズムが対応しても、1つの画素に複数のプリズムの山形があってもよい。以後、説明を容易にするため、図19などの三角形(液晶層の膜厚分布がある)形状の液晶層をプリズム液晶と呼ぶ。

【0141】図19に示すプリズム液晶18は一画素行に対し、1つのストライプ状のプリズム液晶18が対応する。つまりストライプ状のプリズム液晶と表示パネル31の画素行とは同一本数である。

【0142】アレイ基板11にはマトリックス状に画素電極14が形成されている。また液晶層18を一定膜厚となるため、ゲート信号線24(図示せず)に沿って保持部191が形成されている。保持部191の構成材料として絶縁膜19と同様の材料が例示される。なお、保持部は絶縁膜19の説明でも述べたが、比誘電率の低い材料(MSQ等)を用いることが好ましい。また、保持部191中に黒色もしくは入射光の補色の色素、染料を添加したものを用いることが好ましい。液晶層18内で発生するハレーション等を抑制し、表示コントラストを向上できるからである。

【0143】対向基板12には対向電極15を形成する。この対向電極15または画素電極14の一部に反射膜を形成することにより、表示パネル31を半透過仕様にすることができる。また、対向電極15または画素電極14のうち一方を反射電極とすることにより、反射型の表示パネル31とすることができる。

【0144】対向基板12のノコギリ状部は、斜方エッチング技術で形成する。形成角度(DEG)θは、 $3 \leq \theta \leq 30$ の範囲が好ましく、さらには $5 \leq \theta \leq 12$ の範囲内とすることが好ましい。ただし、この角度θは使用する液晶材料の異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ で変化することは言うまでもない。

【0145】なお、15を画素電極とし、14を対向電極としてもよい。また、対向電極15が傾斜部に形成されていると、段の部分で電氣的に切断されやすいという問題がある。この問題に対しては図22に示すようにプリズム液晶18を屋根形とすることは有効である。その他、段部にテーパがつくようにエッチングしたり、溝を形成したりすることにより、対向電極15を接続することも有効である。

【0146】液晶層18の液晶分子が正の誘電率を持つ場合を例にあげて説明する。なお、液晶分子が負の誘電率を持つ場合は基本的に以後の説明の逆となる。いずれにせよ、液晶分子の誘電率の極性にかかわらず、本発明の実施の形態の表示パネルを構成することができる。

【0147】画素電極14に電圧が印加されると、液晶分子は垂直に配向する。そのためアレイ基板11に垂直な方向から見ると液晶層18は常光屈折率 $n_o$ となる。 $n_o$ は屈折率1.51から1.54程度である。この屈折率は基板11の屈折率と実質上等しい。

【0148】液晶層18に電圧が印加されていない時は、液晶分子は横方向に配向し、表示パネル31への入射光が偏光で、この偏光方向が液晶分子の配向方向と実質上一致するとき、屈折率は異常光屈折率 $n_e$ となる。PD液晶のように液晶分子がランダムに配向している時は屈折率 $n_x = (2n_o + n_e) / 3$ となる。

【0149】いずれにせよ、液晶層18は画素電極14に印加した電圧において、屈折率を変化させることができる。また、プリズム液晶18を一画素(列もしくは行)に対応するように形成することにより、各々の画素電極14に印加した電圧により、画素ごとに光変調を行うことができる。したがって、画像表示を行うことができる。

【0150】つまり、液晶分子が正の誘電率を持つ場合、液晶層18に電圧が印加されていない場合は、プリズム液晶18の屈折率と基板12との屈折率が異なり、微小プリズムが出現する。液晶層18に飽和電圧が印加されている場合は、プリズム液晶18は消滅する。電圧が中間状態の時は電圧印加状態に応じてプリズム液晶18の屈折率が変化する。

【0151】図20では画素電極14bには電圧が印加されておらず、画素電極に14aに飽和電圧が印加されている状態を示している。したがって、液晶層18bにはプリズム液晶が発生しており、液晶層18aはプリズム液晶が消滅している。したがって、入射光201aは光路を曲げられることなく直進し、出射光201fとなり、入射光201bはプリズム液晶により光路を曲げられ、出射光201eとなる。出射光201fあるいは201eを投射レンズで集光するようにシステムを構成しておけば投射型表示装置を構成できるし、出射光201fあるいは201eを観察者の眼に入射しないように構成しておけば、ビューファインダあるいは直視モニターを構成できる。

【0152】図21(a)は表示パネル31の光入射面と光出射面に偏光板10を配置した構成である。また、図21(b)は画素電極14を反射電極とした構成である。

【0153】なお、画素電極を反射電極とする構成は、金属薄膜で反射膜を形成する他に、以下の構成も考えられる。1つは電極上に誘電体多層膜からなる反射膜を形成する構成である。液晶層への電圧印加は、前記電極に電圧印加することにより行う。しかし、印加した電圧が誘電体多層膜で減圧されるという問題がある。他の構成は、透明電極の下層に誘電体多層膜からなる反射膜を形成する構成である。入射光は透明電極を素通りし、誘電

体多層膜で反射する。液晶層18には透明電極に電圧を印加することにより電圧をかけることができるから、電圧の減圧がないという利点がある。

【0154】図21のように液晶層18が1層の場合は、P偏光とS偏光のうち、一方の偏光しか変調できないという問題がある。ただし、PD液晶、ゲストホスト液晶では変調できるように構成することもできる。

【0155】入射光をより大きな角度で曲げるには、図23に示すように液晶層18aと18bを形成すればよい。プリズム液晶の屈折率変化が大きくなり、出射光の角度201eを大きくすることができる。

【0156】図23では薄い透明基板12の両面に透明電極15が形成されている。アレイ基板11aと11bにはそれぞれマトリックス状に画素が形成されている。液晶層18をPD液晶で形成する場合は、図23に示す透明基板12をなくすることができる。PD液晶は固体という特徴ある性質を持っているからである。この構成を図24に示す。

【0157】図24の構成ではまず、アレイ基板11a上に画素電極14aが形成される。その後、補助基板(フィルム)(図示せず)とアレイ基板11a間に液晶成分と未硬化の樹脂成分と混合させた混合溶液を充填する。つぎに、所定の膜厚にした後、紫外線光を照射して樹脂成分を硬化させ、相分離させる。その後、補助基板を剥離する。次に、液晶層18a上に対向電極15を蒸着する。次にアレイ基板11bと対向電極15間に混合溶液を充填し、所定膜厚にした後、紫外線光を照射して樹脂成分を硬化させ液晶と樹脂とを相分離させる。

【0158】なお、図23、図24、図25において、液晶層18をPD液晶で形成する場合は、液晶層18aと18bの水滴状液晶の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径、材料組成、ゲストホストの添加割合、液晶層の構成・構造等を変化させることが好ましい。視野角等が拡大し、また表示コントラスト等を高くすることができるからである。

【0159】また、液晶層は、液晶層18aをTN液晶層、液晶層18bとPD液晶層というように液晶モードを変化させてもよい。また、18aをPLZTとし、18bを液晶層もしくは有機あるいは無機のELとする構成も考えられる。

【0160】図22、図24等の構成はプリズム液晶18を画素方向に形成した構成であった。しかし、この構成では液晶モードによってはP偏光もしくはS偏光の一方のみしか変調できない場合がある。これに対処するためには、図25に示すように、プリズム液晶18bを画素行方向に、プリズム液晶18bを画素列方向に形成するとよい。このように構成することにより、入射光の変調状態がより良好となり、また、P偏光とS偏光の両方を良好に変調できるようになる。

【0161】液晶表示パネル31に動画を表示させる



と、画像の尾ひきがあらわれる。この尾ひきとは、たとえば黒バック画面に白いボールが動くと、白いボールのうしろに灰色の影があらわれる現象を言う。本明細書ではこのように尾ひきが発生している状態を動画ボケと呼ぶ。

【0162】動画ボケが発生する原因は大きくわけて2つあると考える。第1番目の原因は液晶の応答性である。ツイストネマティック(TN)液晶の場合、立ちあがり時間(透過率が0%から最大を100%として90%になるのに要する時間)と立ちさがり時間(最大透過率100%から10%の透過率になるのに要する時間)とを加えた時間(以後、この立ちあがり時間+立ちさがり時間を応答時間と呼ぶ)は50~80msecである。

【0163】応答時間が速い液晶モードもある。強誘電液晶である。ただし、この液晶は階調表示ができない。その他、反強誘電液晶、OCBモードの液晶は高速である。これらの高速の液晶材料あるいはモードを用いれば第1番目の原因は対策するきことができる。

【0164】第2番目の原因は、各画素の透過率がフィールドあるいはフレームに同期に変化することである。たとえば、ある画素の透過率は第1のフィールド(フレーム)の間は固定値である。つまり、フィールド(フレーム)毎に画素電極の電位は書きかえられ液晶層の透過率が変化する。そのため、人間が液晶表示パネルの画像をみると眼の残光特性により、表示画像がゆっくりと変化しているように見え、動画ボケが発生する。なお、本明細書では1画面が書きかわる周期つまり、任意の1画素の電位がつぎに書きかえられるまでの時間をフィールドあるいはフレームと呼ぶ。

【0165】CRTなどの表示装置は、蛍光体面を電子銃で走査して画像を表示する。そのため、1フィールド(1フレーム)の期間において、各画素はμsecオーダーの時間しか表示されない。

【0166】1フィールド(フレーム)の期間つまり連続して画像が表示されているように見えるのは人間の眼の残光特性によるものである。つまり、CRTでは、各画素はほとんどの時間が黒表示で、μsecのオーダーの時間にだけ点灯(表示)されている。このCRTの表示状態は動画表示を良好にする。ほとんどの時間が黒表示のため、画像が飛び飛びに見え、動画ボケが発生しないからである。しかし、液晶表示パネルでは、1フィールドの期間、画像を保持しているため、動画ボケが発生する。以下、図面等を参照しながら本発明の実施の形態の照明装置および画像表示装置等について順次説明していく。特に、本発明の実施の形態の照明装置と本発明の実施の形態の表示パネルを組み合わせることにより、動画ボケ等が発生しない画像表示装置を構成できる。

【0167】図26は本発明の実施の形態の照明装置266の平面図を示したものである。導光板(導光部材)

264はアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの有機樹脂あるいはガラス基板等から構成される。

【0168】導光板264の本数は表示パネル31の大きさに左右されるが、一般的に表示画面を少なくとも3等分、好ましくは8等分以上に分割して表示する必要性があるから3本以上好ましくは8本以上の蛍光管を採用する。また、蛍光管の本数をn(本)とし、表示パネルの有効表示領域の縦幅をH(cm)とすると次式(数2)を満足するようにする。

【0169】

$$5(\text{cm}) \leq H/n \leq 20(\text{cm}) \quad (\text{数}2)$$

さらに好ましくは(数3)の関係を満足するようにする。

【0170】

$$8(\text{cm}) \leq H/n \leq 15(\text{cm}) \quad (\text{数}3)$$

H/nが小さすぎると発光素子261数が多くなり高コストになる。一方、H/nが大きすぎると表示画面が暗くなり、また動画ボケが改善されにくくなる。

【0171】また、表示パネルの有効表示領域の横幅をW(cm)とすると、次式(数4)を満足させるように構成することが好ましい。

【0172】

$$0.07 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.5 \quad (\text{数}4)$$

さらに好ましくは次式(数5)を満足させることが好ましい。

【0173】

$$0.10 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.35 \quad (\text{数}5)$$

図26において、導光板264の端部には白色LED261が取り付けられている。白色LED261は日亜化学(株)等が製造、販売を行っている。白色LED261は図43に示すように背面に放熱板432が取り付けられている。白色LED261は効率が悪く発熱が大きいためである。

【0174】白色LED261はそれ自身の温度が高くなると流れる電流量が変化し、発光輝度が変化する。この対策として放熱板432は有効である。なお、白色LED261は定電流駆動を行うことが好ましい。また、白色LED261の温度を検出し、検出されたデータに基づき、白色LED261に流れる電流量を制御するように構成しておくことが好ましい。また、複数のLEDを用いる場合は、直列接続をすることが好ましい。

【0175】白色LED261の光出射面には光拡散出段としての拡散板(シート)271を配置する。これは、白色LED261の発光体に色ムラがあるためである。白色LED261から発生した光は拡散板271で散乱され、色ムラのない均一な微小面光源が形成される。

【0176】拡散板271はフロスト加工したガラス板、チタンなどの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト(株)が発売し

ている拡散シート（ライトアップシリーズ）を用いてもよい。拡散板により色むらがなくなり、また、拡散板の面積が発光領域となるため、拡散板の大きさを変更することにより発光面積を自由に設定することができる。

【0177】拡散板は板状のもの他、樹脂中に拡散剤を添加した接着剤であってもよく、その他、蛍光体を厚く積層したものでもよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。拡散部は半球状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるので好ましい。この拡散板（拡散シート）がないと、表示画像に色むらが生じるので、拡散板を配置することは重要である。また白色LEDの色温度は6500ケルビン（K）以上9500（K）以下のものを用いることが好ましい。

【0178】また、白色LED261の光出射側に色フィルタ（図示せず）を配置または形成することにより発光色の色温度を改善することができる。特に発光素子261が白色LEDの場合、青色に強いピークの光がでる帯域がある。また、このピークはバラツキが大きい。表示パネル31の表示画像の色温度バラツキが大きくな

る。色フィルタを配置することにより、表示画像の色温度のバラツキを少なくすることができる。特に発光素子261として白色LEDを用いる場合、青色光の割合が多いので表示パネル31のカラーフィルタの色にあわせて対策する。

【0179】白色LED261から放射された光が効率よく導光板264に入射されるように導光板264とLED261間には光結合（オプティカルカップリング）材（剤）172が塗布または配置される。光結合剤172はエチレングリコールなどのゲル、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニールアルコール（PVA）などの主として屈折率が1.44～1.55の範囲のものが例示される。

【0180】また、図43（b）に示すように、白色LEDの光出射面に色フィルタ431を配置してもよい。白色LED261は青色光の割合が強く、またLED261単体での色のバラツキが大きいためである。色フィルタ431を配置または形成することにより発光色の色温度が均一化される。

【0181】なお、光結合剤172中にTiの微粉末などの拡散剤あるいは染料、顔料を含有させることにより、色フィルタ431等を用いずとも色温度調整あるいは、色ムラの低減を行うことができる。

【0182】白色LED261は他の単一色のあるいは複合色のLED261に置き換えることができる。たとえば赤色のLED、緑発光のLEDである。このような色のLEDを用いれば当然のことながら、照明装置の発光色は単一色等となり白色表示は実現できない。しかし、照明装置と伴に用いる表示パネル31等がモノクロの場合は実用的な用途としては十分である。また、有機

ELも用いることができる。

【0183】また、白色LED261はオプトニクス等が製造、販売しているルナシリーズの蛍光発光ランプなどに置き換えることができる。つまり、白色LED261に限定するものではなく、発光素子261は点滅動作のできる発光素子であればよい。

【0184】なお、図43で説明した内容は、本発明の他の実施の形態でも有効である。このように本明細書で記載した事項は、種々の実施の形態で組み合わせて用いてもよい。また、説明を容易にするため各図面では発光素子261を図示しているが、より具体的には発光素子261は図43の構成であるから、発光素子261とは発光素子433と同一である。

【0185】また、図1に示すように白色LED261はLEDアレイ262のように一体として構成してもよい。また、LED261の光出射面微小な凸レンズを配置、もしくはLED261の光出射面に形成してもよい。この場合は、LED261の発光チップから放射される光が効率よく導光板264に入力される。

【0186】なお、図26の実施の形態では導光板264を板としたが、これに限定するものではなく、たとえば複数枚のシートあるいは板を重ねた構成でもよい。また、図32に示すように多数の光ファイバー321を接着剤322で固めて一体としたものを用いてもよい。

【0187】図26において、発光素子261から放射された光201は導光板264間に配置された反射板265（反射シートあるいは反射部材、反射膜）で反射されて伝達される。反射板265は導光板264の側面および裏面に形成される。

【0188】発光素子261から放射された光201は個々の導光板264内を照明する。したがって、発光素子261aと261fが点灯すれば導光板264aのみが照明体となる。つまり、図26の構成を採用することにより横長の照明体（264）を複数並列に配置したことになる。また、導光板264は264a→264b→264c→264d→264e→264aと順次、点灯または消灯させる（走査）ことができる。

【0189】反射板265はフィルム状のものあるいは板状のものを用いる。これらはシートあるいは板等の上にアルミニウム（Al）、銀（Ag）、チタン（Ti）、金（Au）などの金属薄膜を蒸着したものであり、また金属薄膜の酸化を防止するため、金属薄膜の表面にSiO<sub>2</sub>などの無機材料からなる蒸着膜が形成されている。また、光沢性のある塗料を用いてもよい。その他、誘電体多層膜からなる誘電体ミラーを採用してもよい。また、Alなどからなる金属板を切削したものを用いてもよい。

【0190】ただし、この反射板265は光を反射するものに限定するものではなく、表面を光拡散する性質のものを用いてもよい。たとえばオパールガラス等の微粉

10

20

30

40

50

末を塗布したもの、酸化Ti（チタン）の微粉末を塗布したシートあるいは、板が例示される。

【0191】図27は図26の一部断面である。図26では金属からなる板を切削加工して凹部273を形成し、この凹部273にA1など反射膜265を形成した実施例である。この凹部273に導光板264をはめ込んでいる。

【0192】導光板264の光出射面にはプリズムシート272が配置されている。プリズムシートは導光板264から出射する光の強度を強くする機能（指向性を狭くする機能）を有する。プリズムシート272はスリーエム社などが製造販売している。

【0193】またプリズム板272の光出射面には、拡散シート271が配置されている。拡散シートはプリズム板272の凹凸が表示パネル31を通して見えないようにするものである。この拡散シート271としては（株）キモトがライトアップシリーズとして製造販売している。

【0194】発光素子261の近傍は光の集中度が高い。そのため発光素子261の近傍の輝度は高くなり、表示ムラとなる。この対策のため本発明の実施の形態の照明装置では図28に示すように発光素子261の近傍に光拡散部281を形成もしくは配置している。

【0195】光拡散部281は図29に示すように円形あるいは、四角形の光拡散ドット291から構成される。光拡散ドット291は導光板264の表面等に直接にあるいは、拡散シート271として形成される。

【0196】導光板264の表面あるいは表示パネル31と導光板264間に配置したシート271上に、光拡散部281を形成または配置する。光拡散部とは本来の光を拡散して表示パネル31に到達する光を減少させる機能を有するものの他、金属膜などで直接光を遮光して表示パネル31に到達する光を減少させるものが含まれる。

【0197】光拡散部281は図28に示すようにLED261の近傍に円弧状に大きく形成し、LED261から離れた位置は小さく形成する。また、光拡散部281はスモークガラスのように全体にわたり光透過、あるいは光直進率を低下させる構成でもよいが、図29に示すように光拡散ドット291を形成する構成の方が好ましい。光拡散ドット291はLED261に近いところを大きく、遠いところは小さくする。このように光拡散部281を形成することにより、バックライト266から出射する照明光は全領域にわたり均一となる。

【0198】なお、光拡散ドット291は光を拡散（散乱）させるものに限定するものではなく、光を遮光するものであってもよい。なぜならば、発光素子261から放射される光の一部を遮光することによっても、輝度低減効果があり、照明装置の照明面を均一にする機能を発揮できるからである。

【0199】導光板264の表面から放射される光は、発光素子261の近傍が多くなり中央部は少なくなる。この課題に対応するため、本発明の実施の形態では図30に示すように導光板264の表面に光拡散部材（光拡散ドット）301を形成している。なお、光拡散部材301は図29でも説明したように遮光するもの（反射膜）でもよい。

【0200】図30（a）の実施の形態では、導光板264等に点状の光拡散部材を形成もしくは配置している。導光板264中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部（発光素子近傍）は面積を小さくする。なお、301が反射膜の場合はこの逆とする。また、図30（b）に示すように、光拡散部材301はストライプ状としてもよい。この場合も、導光板264中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部（発光素子近傍）は面積を小さくする。また図30（a）と同様に301が反射膜の場合はこの逆とする。

【0201】図31（a）は反射板265に反射機能をもたせていない。単なる導光板264と保持する筐体として用いる。反射膜は導光板264の側面および裏面に蒸着して形成している。（反射膜311）。反射膜311は導光板264に直接形成する他、アルミニウム（Al）あるいは、銀（Ag）を蒸着した反射シートを導光板264にはりつけてもよい。また、導光板264と反射板265間に配置してもよい。このような反射シートはスリーエム社がシルバーラックスという商標名で販売している。

【0202】図31（b）は導光板264の内部を中空とした構成である（中空部312）。このように導光板264の内部を中空とすることにより、照明装置を軽量化することができる。その他、中空部に液体あるいはゲルを挿入してもよい。これら液体あるいはゲルとして、水、サルチルサンメチルあるいはエチレングリコール等が例示される。液体あるいはゲルは樹脂よりも比重が小さいため先と同様に照明装置の軽量化を図ることができる。

【0203】なお、中空部312に挿入する水あるいはゲルには水酸化ナトリウムなどを添加しておき、このPHを10以上13以下、さらに好ましくは10.5以上12以下としておく。このように挿入する水あるいはゲルをアルカリ性としておくことにより、これらの液体が漏れでたとしても、反射膜311などを酸化させることが少なくなり、また安定である。

【0204】表示パネル31はOCBモード（Optically compensated Bend Mode）の液晶表示パネルを用いることが好ましい。TNモード等の液晶表示パネルも用いることができるが説明を容易にするため、高速応答のOCBモードまたは、メルク社の高速TN液晶を用いるとして説明をする。その他、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等を用いてもよいこ

とは言うまでもない。

【0205】また、TN液晶、高分子分散液晶、ECBモード、垂直配向（VA）モード、IPSモード、STN液晶、DAPモードなども用いることができることは言うまでもない。

【0206】表示パネル31の光変調層18がOCBモードの場合、電源投入直後時に矩形あるいは正弦波状の電圧（交流電圧）を印加する必要（転移させる）がある。電圧の大きさは±5（V）以上±20（V）以下とすることが好ましい。また、電圧の周波数は0.2（Hz）以上50（Hz）以下とすることが好ましい。この電圧は、対向電極15とゲート信号線24間に、あるいは対向電極15と共通電極101間に印加する。

【0207】また、OCBモードでは一定時間の間に液晶層に印加される電圧の絶対値が小さいと液晶の配向状態が初期状態に戻ってしまう（転移状態がもとに戻る）という問題がある。それを解決するために映像信号のブランキング期間に強制的に振幅の大きな矩形波（交流信号）を印加したり、対向電極もしくは共通電極（蓄積容量の一方の電極）あるいはゲート信号線等の信号線に交流信号を印加したりするとよい。

【0208】遷移状態が不完全な場合に対応するため、表示装置に画質向上ボタンを配置しておく。画質向上ボタンはプッシュタイプが好ましい。ボタンを押すと”画面表示を改善します”あるいは”画面を初期化します”などの画面表示状態を再調整することを示すメッセージが表示装置の画面に表示される。その後、表示装置の表示パネルに転移電圧が印加され、OCB液晶の配向状態が再転移される。

【0209】この転移に要する時間はユーザあるいは製造業者が任意に調整できるようにしておくことが好ましい。ポリウムなどで転移電圧の印加時間を調整する。また、転移時間は表示装置の温度により変化するように構成しておくことが好ましい。また、画質構造ボタンは連続して押すことに転移電圧を印加する時間が長くなるように構成しておくことが好ましい。

【0210】これらの交流信号は振幅値のピークtoピークが10（V）以上40（V）以下とすることが望ましく、周波数は0.2（Hz）以上50（Hz）以下とし、少なくとも1周期以上印加することが望ましい。また、画素に印加する電圧が一定値以下となる場合を検出し、強制的に画素電極に電圧を印加するように回路を構成したりしてもよい。また、OCBの配向状態がもとにもどることは温度依存性がある。そのため、印加する交流信号は温度依存性をもたせることが好ましい。基本的に温度が低いほど、高い電圧を必要とする。温度は熱電対などの温度センサで検出し、MPUで判断して振幅値などを変化して液晶層に印加すればよい。

【0211】なお、表示パネル31は対向基板12側を照明装置（バックライト）266側に向けて配置して

も、あるいはアレイ基板11側をバックライト266側に向けて配置してもよい。

【0212】発光素子261を順次点灯させて（順次消灯させて）照明装置266を駆動する。図33において、331は非点灯部（発光素子261が点灯状態でない導光板264部）であり、332は点灯部（発光素子261が点灯状態である導光板264部）である。

【0213】1つの照明装置において非点灯部331の面積S1と点灯部332の面積S2との関係は次式（数6）の関係を満足させることが好ましい。

$$\text{【0214】} \quad 1:3 \leq S1:S2 \leq 5:1 \quad (\text{数6})$$

さらに好ましくは、次式（数7）の関係を満足させることが好ましい。

$$\text{【0215】} \quad 1:1 \leq S1:S2 \leq 3:1 \quad (\text{数7})$$

S2/S1の値が小さいほど動画ボケは小さくなり、良好な動画表示を実現できる。一方S2/S1の値が大きいほど、動画ボケが大きくなる。ただし、表示画像は明るくなる。

【0216】一般的に表示パネルを見る環境（室内）が明るい则表示画面を明るくする必要がある。その際は発光素子261の点灯個数を増加させる。表示画面が明るく、かつ室内が明るい場合、動画ボケは見えにくい。一方、環境（室内）が暗い则表示画面の輝度を低下させないと観察者の眼がつかれる。その際は発光素子261の点灯個数を減少させる。表示画面が暗くかつ室内が暗い場合、動画ボケが見えやすい。点灯個数を減少させることにより表示画面が黒表示される期間が長くなるため、動画ボケが改善される。

【0217】このように発光素子261の点灯個数を変更するにはリモートコントローラあるいは、切り換えスイッチ等を用いて手動で行う他に、外光（周開光）の強度をホトセンサ（図示せず）で自動検出し、この検出結果により自動で行ってもよい。ホトセンサとしてはPINフォトダイオード、ホトランジスタ、CdSが例示される。

【0218】以下では、特に点灯部に着目して説明を行う。図33の（b）、（c）、（d）でもわかるように点灯部の走査は画面上部Uから画面下部D方向に行う。この状態を横方向から見た図が図34である。また、図34において、Aの範囲がある時刻（時間）で観察者に画像として見えている範囲である（残像は考慮しない）。

【0219】表示パネル31の液晶層18bは画素に書き込まれる電圧によって1フレームの間は所定の透過率となっている。そのため、バックライト266の全体が発光していれば、表示パネル31の表示エリアAの領域（画像が見えている領域）となる。しかし、本発明の実施の形態のバックライトではある時刻においては

一部しか点灯しないため、A領域は限られた範囲となる。

【0220】図34において、表示パネル31に画像を書き込んでいる点(ライン)をSで示す。画像を書き込むとは、表示パネル31が液晶表示パネルの場合、該当ラインのゲート信号線にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ91(TFT)をオンさせる電圧(オン電圧)が印加され、このゲート信号線に接続された画素14に電圧が書き込まれることを意味する。書き込まれた電圧は次に書き込まれるまでの期間(1フレームもしくは1フィールド)は保持される。

【0221】画素14上の液晶は画素に電圧が印加されても、すぐに目標の透過率とはならない。TN液晶では液晶の立ち上がり時間は約25~40msecである。OCBモードでは2~5msecである。この立ち上がり時間は透過率が変化している状態(以後、透過率変化状態と呼ぶ)であるので、変化している状態が表示装置の観察者(使用者)に見えることは好ましくない。

【0222】本発明の実施の形態ではこの透過率変化状態の部分はバックライトを消灯する。一方、完全に透過率が目標透過率となった状態(以後、透過率目標状態)の部分ではバックライトを点灯させる。そのため、動画ボケ等が発生せず、良好な画像表示を実現できるものである。

【0223】図34でも明らかなように、図34(a)の状態では画像が書き込まれている点Sより下側Aの範囲のバックライトが点灯している。このAの部分は、電圧が書き込まれる直前であるから、画素に電圧が印加されてから、十分な時間が経過している。そのため、Aの部分は透過率目標状態となった領域である。

【0224】以後、(図34(a))→(図34(b))→(図34(c))→(図34(d))→(図34(a))→(図34(b))とくりかえされる。いずれも、画素に電圧が印加されてから十分な時間が経過してから、Aの領域のバックライト266が点灯する。そのため良好な画像を表示できる。

【0225】なお、図34において点Sのすぐ下の部分のバックライトを点灯(Aの部分)させるとしたが、これに限定するものではない。Aの部分は液晶等が透過率目標状態あるいはその類似状態で点灯させることを意味するものである。したがって、画素に電圧を印加してから所定時間経過した後であればいずれの位置でもよい。また、Aの部分は完全に連続している必要はなく、複数の部分に分割されていてもよい。

【0226】バックライトAの部分の点灯周期と、表示パネル31の画面を書きかえる周期(書き換え周期)とは一致させる。通常、液晶表示パネルへの書き込み周期は50Hzまたは60Hzである。しかし、50Hz~60Hzであれば、表示画面がフリッカ状態となること

Hz以下とすることが好ましい。中でも80Hz以上150Hz以下とすることが好ましい。この周期を実現するため、液晶表示パネル31に印加する映像データは一度、デジタル化してメモリに記憶させる。そして時間軸の伸張変換をおこない、目標の書き換え周期で画像を表示する。

【0227】このようにフリッカが発生するのは、液晶表示パネルの液晶に正の電圧を印加した状態と負の電圧を印加した状態との異方向特性により、あるいはバックライトの点灯同期と液晶表示パネル31の書き換え同期とのずれにより、書き換え周期の1/2の周波数があらわれるためと考えられる。つまり、書き換え周期が50Hzであれば25Hz、60Hzであれば30Hzの成分があらわれる。この関係を測定したものを図36に示す。図36のグラフは横軸を周波数fとしている。この周波数は書き換え周期の1/2の周波数としている。縦軸は表示パネル31を見たときのちらつき視感度係数Anとしている。

【0228】つまり、図36のグラフは点灯周期と書き換え周期とを一致させた上、これらの周期(周波数fの2倍)を変化させた時を示している。最もちらつきが大きく感じられる時を1.0に規格化している。

【0229】図36のグラフより10Hz(書き換え周期は20Hz)のとき、最もちらつきが大きいと感じられる。しかし、ちらつきは30Hz近傍で急激に少なくなる。40Hzではほぼちらつきを感じなくなる。この結果より、表示パネルの書き換え周期は70Hz以上、好ましくは80Hz以上とすることが好ましい。90Hz以上とすれば完全である。上限の周波数は表示パネルの駆動回路の処理速度に左右される。60Hzの3倍の180Hz(3倍速)が技術上の限界であろう。NTSCあるいはVGAレベルではそれ以上の4倍速も実現できないが、高速部品が必要となるなど、コストが高くなる。好ましくは75Hzの2倍の150Hz以下とすべきであろう。さらに低コスト化を望むのであれば、60Hzの2倍の120Hz以下とすべきである。また、回路構成の容易性から通常の駆動の2倍が好ましい。つまり、60Hz×2=120Hz、あるいは75Hz×2=150Hzとなる場合が多いことであろう。このことから、表示パネルの書き換え速度は通常時(従来時)の2倍の周波数とすべきである。

【0230】図35は、本発明の実施の形態の表示装置の駆動回路の説明図である。表示パネル31にはソース信号線に映像信号を印加するソースドライバ41および、ゲート信号線に順次オン電圧を印加するゲートドライバ351が積載されている。このドライバ351、41はドライバコントローラ352により制御される。つまり、このドライバコントローラ352により表示パネル31の書き換え周期が制御される。

【0231】一方、バックライト266の端に取りつけ

られたLEDアレイ262はLEDドライバ354に接続されている。LEDドライバ354はバックライトコントローラ355により制御される。したがって、バックライトコントローラ355によりバックライト266の点灯周期が制御される。

【0232】バックライトコントローラ355とドライバコントローラ352は映像信号処理回路356により同期を取って制御される。そのため、書き換え周期と点灯周期とは同期化される。

【0233】以上のように同期化することにより、表示パネル31の画像表示領域353には動画ボケのない良好な画像が表示される。

【0234】以上は動画表示の場合である。しかし、画像は静止画の場合もある。たとえばパーソナルコンピュータの表示パネルは主として静止画を表示する。動画の場合は、動きのある画像を良好に見えるようにする。しかし、その弊害としてラインフリッカが表示される。静止画で発生するラインフリッカは画質を劣化させる。画面が点滅し見づらくなるからである。

【0235】静止画を表示する場合、たとえば、本発明の実施の形態の表示装置をパーソナルコンピュータのモニターとして使用する場合は、バックライトコントローラ355を制御して静止画表示モードにする。

【0236】この静止画表示モードとは、図34で説明したような書き換え周期と点灯周期とを同期をとらずに行う方法である。一般的にLEDの点灯周期を書き換え周期よりも速くする。好ましくは書き換え周期の1.5倍以上1.2倍以下にする。さらに好ましくは2倍以上6倍以下にする。この際、図33で説明した動画表示時の点灯部332と非点灯部331との割合は同一にする。30 変化させると、動画表示モードから静止画表示モードに切り換えた際、画面の輝度が変化してしまうためである。ただし、LEDの点灯周期を変化させると、LEDの点灯に要する時間などにより、画面の輝度が変化する場合があるので、LEDへの印加電流量を微調整させるユーザスイッチまたはユーザボリュームを設けておくことが好ましい。また、動画表示モードから静止画表示モードに切り換えた時の輝度変化をあらかじめ測定しておき、表示モードを切り換えた際に自動的にセットアップ30 できるように構成しておいてもよい。これらは表示装置に内蔵するマイクロコンピュータのソフトウェアにより容易に実現できる。

【0237】点灯周期を速くすれば、バックライトが点滅動作していることは観察者から認識されなくなる。かつ、表示画面の書き換え周期と同期を取っていないのでラインフリッカの発生はない。この状態で動画を表示すれば当然に動画ボケ等が発生する。しかし、静止画の表示であるから問題はない。また、当然のことながら、静止表示状態のときはバックライト266を全点灯状態にしてもよいことは言うまでもない。また、同期をとって

もよいことも言うまでもない。バックライトを高速で点灯させればフリッカとはならないからである。

【0238】図34のような動画表示モードと、先に説明した静止画表示モードはユーザスイッチ357により切り換えできるように構成しておくことが好ましい。また、フレーム間の画像データを演算することにより、動画表示状態か静止画表示状態か、もしくは動画表示状態モードにする方が適切か、静止画表示状態モードにする方が適切かを自動的に判定し、スイッチ357をマイクロコンピュータ(MPU)(図示せず)等が切り換えるように構成しておいてもよい。動画表示か否かの検出はクリアビジョンテレビなどのID技術として確立している。つまり動画検出回路を用いるのである。

【0239】また、一定時間以上表示装置を使用しない場合は、画面輝度を低下させるように設定しておいてもよい。画面輝度を低下させるには、図33に示す点灯部332の面積を少なくすればよい。これは発光素子261の点灯個数を減少させることにより容易に実現できる。この制御もマイクロコンピュータのタイマー回路を利用することにより容易に実現できる。

【0240】図26の実施の形態は導光板264の両端に発光素子261を取りつけたものであった。しかし、この構成に限定するものではなく、図37に示すように導光板264の片端に発光素子261を配置してもよい。この際は図37の261aと261dとの関係のように、互いに導光板264の反対面に発光素子261を配置するとよい。照明装置266左右の輝度分布の発生を抑制するためである。

【0241】図37の構成では、発光素子261が取り付けられていない導光板264の反対端には $\lambda/4$ 板( $\lambda/4$ フィルム)371が取り付けられている。また、 $\lambda/4$ 板の裏面には反射膜301bが形成もしくは配置されている。この $\lambda/4$ の $\lambda$ とは発光素子261が発生する主波長(nm)もしくは強度中心波長(nm)である。たとえば、 $\lambda=550\text{nm}$ である。したがって $\lambda/4$ とは $\lambda$ の $1/4$ の位相差を有するフィルムを意味する。

【0242】 $\lambda/4$ 板371に入射した光は反射膜301で反射され、再び $\lambda/4$ 板371から出射して導光板264に入射する。この際入射光の位相は90度(DEG.)回転する。つまり、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光に変化する。

【0243】本発明の実施の形態の照明装置の前面に偏光方式の表示パネルを用いる場合は、P偏光もしくはS偏光の一方の偏光のみを使用する。図37のように偏光を回転させる $\lambda/4$ 板371を配置することにより、表示パネル31を透過する偏光成分の役割が多くなる。したがって、高輝度表示を実現できる。これは表示パネルの偏光板を通過しない偏光成分の一部が反射されて、導光板264内に再びもどるためと考えられる。

【0244】もちろん、後に説明するが、図52に示すような偏光ビームスプリッタ（以後、PBSと呼ぶ）452を、発光素子261の光出射面に配置してもよい。導光板264にはP偏光もしくはS偏光の一方の偏光成分のみが入射し、 $\lambda/4$ 板371が作用し、光利用効率が向上し、画像表示が良好となる。

【0245】また、図53のように構成すれば光利用効率は大幅に向上する。PBS452は導光板264に光結合材172でオプティカルカップリングされている。PBS452の一面には発光素子261としての白色LED

【0246】発光素子としての白色LED (light emitting diode) 261はH亜化学（株）がGaN系青色LEDのチップ表面にYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系の蛍光体を塗布したものを販売している。その他、住友電気工業（株）が、ZnSe材料を使って製造した青色LEDの素子内に黄色に発光する層を設けた白色LEDを開発している。なお、発光素子として白色LEDに限定するものではなく、たとえばフィールドシーケンシャルに画像を表示する場合は、R、G、B発光のLEDを1つまたは複数のLEDを用いればよい。また、R、G、BのLEDを密集あるいは並列に配置し、この3つのLEDを表示パネルの表示と同期させてフィールドシーケンシャルに点灯させる構成でもよい。この場合は、LEDの光出射側に光拡散板を配置することが好ましい。光拡散板を配置することにより色ムラの発生がなくなる。

【0247】光結合材172としては、サルチル酸メチル、エチレングリコール等の液体、アルコール、水、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、低融点ガラス等の固体が例示される。光結合材172はLED261等が発生する光をよりよく導光板264に導入するためのものである。光結合材172の屈折率は1.38以上1.55以下の透明材料であればほとんどどのものを用いることができる。

【0248】白色LED261には色むらが発生しやすい。その対策として光結合材172に光拡散剤を添加することは、色むら発生の抑制に効率がある。拡散剤によってLEDから発生する光が散乱するからである。拡散剤の添加とはTiあるいは、酸化Tiの微粉末を添加すること、あるいは、光結合材172の屈折率を異なる物質（あるいは液体）を混入させることにより白濁させることを言う。

【0249】発光素子261から放射された光201aはPBS452の光分離面454でP偏光またはS偏光が反射される（反射光201b）。反射光201bは導光板264に入射する。一方、光分離面454を通過した光201cは $\lambda/4$ 板371aに入射した後反射膜3

01cで反射されて、偏光変換が行われる。

【0250】したがって、反射膜301cで反射した光201dは光分離膜454で反射する。光分離膜454で反射した光は、 $\lambda/4$ 板371bおよび反射膜301dで再び偏光変換される。

【0251】そのため、反射光201eは光分離膜454を通過して導光板に入射する。この反射光201eは光分離膜454を透過するようにする。また、 $\lambda/4$ 板371bのかわりに拡散シート271を配置して、散乱させて、光分離膜で反射した光201bと偏光成分が一致する光の成分を極力多くなるようにする。

【0252】また、図54のように構成すれば、さらに光利用効率がよくなる。発光素子261から放された光201aは、一方の偏光成分は光分離膜454で反射され（反射光201b）、導光板264に入射する。一方、光分離膜201cを通過した光201cはミラー455で反射され、 $\lambda/2$ 板456で偏光変換される（光201e）。したがって、光201eと201bとは偏光方向がそろう。

【0253】以上の図53、図54の構成と図37の構成とを組み合わせることにより、さらに光利用効率が向上する。

【0254】なお、図54等の構成を用いた場合、導光板264内の偏光方向はそろっているため、図37において $\lambda/4$ 板371をとりぞいて反射膜301のみとしてもよい。この方が光利用効率は向上する。

【0255】以上の実施の形態は導光板264間を区切る反射板（又は、遮光板265）を有する構成であったが、これに限定するものではなく、図38に示すように一枚の導光板264を用いたものでもよい。

【0256】図38において、導光板264の両端にLEDアレイ262が配置または形成されている。LEDアレイ262はLED素子が連続して形成されている。このLED素子はLEDドライバにより点灯位置が走査される。この走査により点灯部Aが矢印方向になめらかに移動する。この構成でも、図34の表示方法を実現できる。

【0257】ただし、図38では反射板365がないため、どうしてもLED素子262近傍が明るく、中央部が暗くなる。この課題に対応するため、図29に示す光拡散ドット291を形成または配置し、図30に示すように導光板264の中央部と周辺部とでは反射膜301もしくは光拡散部材の面積を異ならせる。また、LEDアレイ262の点灯LEDを変化させることにより表示画面をリニアに明暗調整を行うことができる。またプリズムもしくは図32のファイバー状の導光板264を用いることにより、導光板264の発光面を良好な線状にすることができる。

【0258】以上の実施の形態は白色LED261を用いて導光板を照明するとしたが、これに限定するもので

はなく、図39に示すように棒状の蛍光管391も採用することができる。その他東北電子(株)の微小蛍光ランプやオプトニクス(株)のルナシリーズの蛍光ランプや、双葉電子(株)の蛍光発光素子あるいは、松下電工(株)のネオン管等を発光素子261として用いてもよい。その他、メタルハライドランプ、ハロゲンランプなどの放電ランプからの光を光ファイバーで導き、これを発光素子(部)としてもよく、太陽光などの外光を発光素子(部)としてもよい。

【0259】図39(a)は蛍光管391を2本用いた構成例を示す図である。蛍光管391aと391bとは交互に点灯させる。図39(b)は蛍光管391を4本用いた構成例である。発光素子261としての蛍光ランプは391a→391b→391c→391d→391a→と順次点灯させる。また391a、391bの組と、391c、391dとの組で交互に点灯させる。その他、特殊な点灯方法として391aと391cの組と、391bと391dとの組で交互に点灯させてもよい。以上の事項は、図26、図37、図38)の実施の形態等にも適用される。

【0260】図26等の実施の形態は、白色光を発光させる発光素子261等を用いるものであったが、本願発明はこれに限定されるものではない。たとえば、図79に示すように赤(R)色発光のLED261R、緑(G)色発光のLED261G、青(B)色発光のLED261Bを用いるものであってもよい。

【0261】近年、液晶表示パネル31にカラーフィルタを形成せず、光源色をR、G、Bに順次に切り換えて表示する方法(フィールドシーケンシャル)が開発されている。この方法は、映像表示と光源の点滅(R、G、B光の切り換え)とを同期させて画像(映像)を表示するものである。したがって、カラーフィルタのロスがない。液晶表示パネルの構造が簡単になり、製造歩留まりが向上するという利点がある。

【0262】図79はフィールドシーケンシャル駆動に適した本発明の実施の形態の照明装置(バックライト)である。図26と相違する点は白色発光LED261のかわりに赤(R)色発光のLED261R、緑(G)色発光のLED261G、青(B)色発光のLED261Bを配置した構成にある。表示パネル(図示せず)の表示画像が赤色のときはLED261Rを点灯させ、表示パネルの表示画像が緑色のときはLED261Gを点灯させ、パネルの表示画像が青色のときはLED261Bを点灯させる。

【0263】なお、図79、図80は導光板264のエッジ部にLED等の発光素子を配置した例であるが、図40に示すように導光板264の裏面等に各色のLED配置もしくは形成してもよいことはいうまでもない。また、導光板264の一部をもしくは全体をLED、ECなどの自己発光素子で形成してもよいことはいうまでも

ない。たとえば、R、G、Bの発光領域がドットマトリックス状もしくはストライプ状に形成された有機ELパネルが例示される。また、紫外光を蛍光体によりR、G、B色に変化させて発光する蛍光発光素子が例示される。

【0264】図79はR、G、Bの発光素子を具備する。バックライトを白色発光させるにはR、G、Bの発光素子を同時にもしくは、極めて短い時間内に順次点灯させればよい。また、R、G、Bの発光素子へ印加する電圧もしくは電流を個別に変化させれば色バランス(ホワイトバランス)を自由に変更できる。この色バランスは表示パネルの表示画像の内容により(自然画、クラシック、ポピュラーetc.)、自動的にもしくは手動で変更できるようにしておくことが好ましい。手動で変更するには、リモコン等に切り換えスイッチを設ければよい。

【0265】また、太陽光や、蛍光灯の光など表示パネルに入射する外光の分光分布によりバックライトの発光色を自動的にあるいは手動で切り換えることができるようにしておくことが好ましい。

【0266】以上のことは図40など他の本発明の実施の形態の照明装置にも適用されることは言うまでもない。なお、以下の事項についても同様である。

【0267】図80は白W色用のLED261Wを別途設けた実施の形態を示す図である。フィールドシーケンシャルで点灯させるときはR、G、BのLEDを点灯させ、通常のW発光の時は261Wを点灯させる。また、表示画像を輝度表示(Y)とカラー表示(C)とを分離して表示してもよい。表示パネル(図示せず)が輝度表示を行っている時はLED261Wを点灯し、カラー表示(C)を行っている時は、R、G、BのLEDを同時に、もしくは順次に、点灯させる。

【0268】図33、図34のようにバックライトの点滅動作をフィールドシーケンシャルに行うには図81のようにする。図81の左側はバックライト266の点灯状態を示しており、右側は表示パネルの表示状態を示している。

【0269】図81の右側において表示パネル31は、R、G、Bの表示画像を順次表示する。一方、バックライトR発光、G発光、B発光を順次行う(走査する)。また、非発光部331位置も走査させる。したがって、バックライト266がG発光している個所332G上の表示パネル31の表示画像はGの表示画像であり、バックライト266がR発光している個所332R上の表示パネル31の表示画像はRの表示画像である。また、バックライト266がB発光している個所332B上の表示パネル31の表示画像はBの表示画像である。

【0270】以上のようにフィールドシーケンシャル表示によっても、動画ボケを改善することができる。なお、非点灯部と点灯部との割合など、およびその他の事



項は以前に説明した図26などでの事項が適用される／  
できることは言うまでもない。また、フィールドシーケ  
ンシャル駆動においても、これらを本発明の実施の形態  
のビューファインダ等に適用できることは言うまでもない。

【0271】以上の実施の形態、図79、図26等は導  
光板264の端に発光素子261を配置または形成した  
構成である。図40の構成は導光板264の裏面に発光  
素子261を配置した構成である。なお、図40(b)  
は図40(a)のa-a'線での断面図である。

【0272】導光板264の裏面にはLED261を挿  
入する穴が形成されている。LED261は図41に示  
すように、穴の一部に形成された突起411によりはさ  
みこまれ、一度挿入されると抜けないように構成されて  
いる。また、LED261の端子電極403と導光板2  
64の裏面に形成された電極パターン402とはボンダ  
線で接続されている。電極パターン402はA1もしくは  
Agで形成され、導光板264の裏面の反射膜として  
も機能する。そのため、導光板264の裏面の全面にか  
つ、極力すきまがないように形成されている。

【0273】LED261にはこの電極パターン402  
a(正極)、402b(負極)により電流が供給され  
る。また電極パターン402を大きくすることにより低  
抵抗化も望める。電極パターン402の表面は酸化を防  
止するため、表面SiO<sub>2</sub>などの絶縁膜を形成しておく  
ことが望ましい。

【0274】なお、電極パターン402は透明材料(I  
TO等)で形成してもよい。この場合は図40(b)に  
示すように導光板264の裏面に反射シート15を配置  
する。また、ITO等の透明材料と金属薄膜とを積層し  
たり、ITOの片面に誘電体多層膜からなる反射膜を形  
成したりしてもよい。

【0275】発光素子261は光拡散材401を介して  
導光板264へ光を入力する。この光拡散材401によ  
り発光素子261の色ムラがなくなり、均一な照明を行  
うことができる。なお、図79で説明した構成を適用で  
きることは言うまでもない。

【0276】発光素子261はラインごとにあるいは複  
数ラインごとに点灯させる。つまり図40のAの範囲の  
発光素子261aが点灯すると、次にBの範囲の発光素  
子261bが点灯する。以降、順次、発光素子を点灯さ  
せていく。このように駆動することにより図34の表示  
方法を実現できる。

【0277】導光板264の光出射面には拡散シート2  
71(拡散部材)が形成または配置される。特に発光素  
子261の近傍は輝度が高くなるので、図42に示すよ  
うに光拡散部281を形成する。図40の場合も同様で  
あるが、光拡散部281は導光板264上に直接あるい  
はシート271上に形成する。また、シート271自身  
に光拡散作用をもたせてもよい。また光拡散シート27

1上にさらに光を拡散させるための光拡散部281を形  
成してもよい。

【0278】シート271の光出射面にはプリズムシー  
ト272あるいはプリズム板を一枚または複数枚を配置  
すればよい。なお、図27と同様に導光板264に直接  
プリズムを形成してもよい。プリズムシート272を用  
いることにより、導光板264からの出射光の指向性が  
狭くなり、表示パネル31の表示画像を高輝度化するこ  
とができる。

10 【0279】照明装置266からの光の指向性を狭くし  
て表示パネル31の表示を高輝度化させる方法として、  
図17に示すように、マイクロレンズアレイ(マイク  
ロレンズシート)173を用いる方法も例示される。

【0280】先にも述べたようにマイクロレンズアレイ  
173は周期的な屈折率分布を有するように、微小な凹  
凸(マイクロレンズ186)が形成されている。マイク  
ロレンズ186は日本板ガラス(株)が製造しているイ  
オン変換法によっても形成することができる。この場  
合はマイクロレンズアレイ173の表面は平面状となる。

20 また、オムロン(株)あるいはリコー(株)が実施して  
いるスタンプ技術もしくは転写、オフセット印刷、エッ  
칭技術などを用いたものでもよい。その他、周期的  
な屈折率分布を有する構成として回折格子などがある。  
これらも、光の強弱を空間的に発生させることができ  
るのでこれも用いることができる。また、マイクロレン  
ズアレイ173は樹脂シートを圧延することにより、ある  
いは、プレス加工することにより形成あるいは作製して  
もよい。

30 【0281】ただし、マイクロレンズの形成ピッチPr  
と表示パネル31の画素の形成ピッチPdとが特定の関  
係となるとモアレの発生が激しくなる。そのため以下の  
関係を満足するように構成することが重要である。

【0282】モアレについては表示パネルの画素ピッ  
チをPd、マイクロレンズの形成のピッチをPrとす  
ると、発生するモアレのピッチPは(数8)とあらわ  
せる。

【0283】

$$1/P = n/Pd - 1/Pr \quad (\text{数8})$$

最大モアレピッチが最小となるのは、以下に示す(数  
9)のときであり、nが大きいほどモアレの変調度が小  
さくなる。したがって、(数9)を満たすようにPr/  
Pdを決めるとよい。(数9)で求められた(決定し  
た)値の80%以上120%の範囲であれば実用上十分  
である。まず、nを決定すればよい。

【0284】

$$Pr/Pd = 2/(2n+1) \quad (\text{数9})$$

なお、モアレの発生をさらに低減するにはマイクロレ  
ンズアレイ173と表示パネル31間に散乱性能の低い拡  
散シート271を配置するとよい。以上の事項は他の実  
施の形態についても同様である。

【0285】以上の実施の形態は外光を前提として、バックライト266または反射方式で表示装置を外光で照明する構成であった。外光を人為的に発生させる構成が図44の斜視図に示すものである。また図45は図44の断面図である。

【0286】発光素子261の一例として白色LEDを用いる。白色LED261から放射された光201はP偏光とS偏光に分離するPS分離膜454で、P偏光とS偏光に分離される。PS分離膜454で反射された光201dはミラー455で反射され、 $\lambda/2$ 板456で90度位相が回転されて出射光201bとなる。そのため、光201aと201dとは同一位相の偏光となる。

【0287】前記入射光201aおよび201dは反射型フレネルレンズ442に入射する(図46参照)。反射フレネルレンズ442により入射光は平行光に変換され、表示パネル31を照明する。

【0288】表示パネル31は反射型の画素を有する反射型もしくは半透過仕様の表示パネルである。また、反射フレネルレンズ442は反射面鏡をフレネルレンズ状に形成したものである。このフレネルレンズは金属板を切削加工することにより、また、プレス加工したアクリル等の樹脂板に金属薄膜を蒸着したものが例示される。もちろんフレネルレンズでなくても放物面鏡でもよい。また、だ円面鏡でもよい。また、透過型のフレネルレンズの裏面にミラーを配置もしくは形成したものでもよい。

【0289】表示パネル31と反射フレネルレンズ(放物面鏡)442との位置関係は図47のようになる。放物面鏡の焦点位置Pに発光素子261が配置されている。またフレネルレンズは3次元状のものでも2次元状のものでもよい。発光素子261が点光源の場合は、3次元状のものを採用する。

【0290】発光素子261から放射された光201aは放物面鏡471(これが反射フレネルレンズ442である)で平行光201bに変換される。変換された光201bは表示パネル31に角度 $\theta$ で入射する。この角度 $\theta$ は設計の問題であり、反射光201cが最も観察者に見やすいように(あるいは最も観察者の目に到達しないように)される。また、表示パネル31の入射側には偏光板10を配置する。

【0291】反射フレネルレンズ442は、ふた445に取り付けられており、表示パネル31は本体441に取り付けられている。ふた445は回転部446で自動的に傾きを変更できる。ふた445をおりたたむことにより突起443と留め部444とが結合し、ふた445は表示パネル31および反射フレネルレンズ442を保護する。また、留め部444にスイッチが構成されており、ふた445をあけると自動的に発光素子261が点灯し、また、表示パネル31が動作するように構成されている(構成してもよい)。

【0292】本体441には切り換えスイッチ(ターボスイッチ)450が取り付けられている。ターボスイッチ450はノーマリブラックモード表示(NB表示)とノーマリホワイトモード表示(NW表示)とを切り換える。

【0293】一般的な(日常的な)明るさの外光の場合はNWモードで画像を表示する。NWモードは広視野角表示を実現できる。NBモードは非常に外光に弱い場合に用いる。NBモードでは液晶層が透明状態のとき画素電極に反射した光を直接観察者が見ることになるため、表示画像を明るく見ることができる。視野角は極端に狭い。しかし、外光が微弱な場合でも表示画像を良好に見ることができるのでパーソナルユースで使用し、かつ短時間の使用であれば実用上支障がない。一般的にNBモード表示は使用することが少ないため、通常はNW表示とし、ターボスイッチ450を押さえつけているときにのみNBモード表示となるように構成する。もちろん、外光が弱い場合は発光素子261を点灯させるか、もしくは外光と発光素子261の両方を用いて、表示パネル31を照明する。

【0294】他の図44の表示装置の特徴としてガンマ切り換えスイッチ447を装備している点がある。ガンマ切り換えスイッチ447はガンマカーブを1タッチで切り換えできるようにしたものである。これは白熱電球の照明下では表示パネル31に入射する入射光の色温度は4800K程度の赤みの白となり、日光色の蛍光灯では7000K程度の青み白となり、また、屋外の太陽光のもとでは6500K程度の白となる。したがって、図44の表示装置を用いる場所によって表示パネル31の表示画像の色が異なる。特にこの違和感は蛍光灯の照明下から白熱電球の照明下に移動した時に大きい。この時にガンマ切り換えスイッチ447を選択することにより正常に表示画像を見えるようにできる。

【0295】ガンマ切り換えスイッチ447aは白熱電球の光で良好な白表示となるように赤のガンマカーブを液晶の透過率(変調率)が小さくなるようにしている。447bは日光色の蛍光灯に適用するように青の透過率(変調率)を小さくなるようにしている。447cは太陽光の下で最も良好な白表示となるようにしている。したがって、ユーザーはガンマ切り換えスイッチ447を選択することによりどんな照明光のもとでも良好な表示画像を見られる。もちろん、図81で説明したように表示画像の内容によってワンタッチでガンマカーブを切り換えてもよいし、切り換えるように構成してもよい。

【0296】表示パネル31への光線の入射角度は、ふた445を回転させて調整する。回転は回転中心446を中心として行う。この構成により表示パネル31に良好な狭指向性の光が入射させることができる。

【0297】PBS452等の光出射側には図48

(b)に示すように、凸レンズ481を配置してもよ

い。表示パネル 31 と光 201a の光路長と、表示パネル 31 と 201d の光路長とは異なるため、凸レンズ 481a と 481d との正のパワーを異ならせている。なお、凸レンズ 481 は正弦条件を良好とするため、平面側を発光素子 261 側に向ける。また、図 48 (a) のように発光素子 261 の光出射側にレンズ 481a を配置し、PBS 452 等の光出射側にレンズ 481b を配置してもよい。また、レンズ 481 は着色し、分光分布を狭帯域としてもよい。

【0298】また、図 49 に示すように、PBS 452、ビームスプリッタ 453 等は横方向に配置してもよい。また、図 50 に示すように、長い発光素子（たとえば蛍光管 391）を用い、かつ、長い PBS 452 を用いてもよい。この場合は、フレネルレンズ 442 は二次元状のものでよい。

【0299】以上の実施の形態では、表示パネル 31 および表示装置は本発明の実施の形態で説明したものをを用いる。また、外光だけでなく、図 26、図 38、図 40 に示すバックライト 266 と兼用して構成することが好ましい。図 34、図 81 に示す駆動方式も適用することが好ましい。

【0300】図 52 は発光素子 261 のかわりにあるいは、発光素子 261 に加えて、外光を集光して照明光とするものである。

【0301】外光取り込み部 521 は扇型をしており、透明樹脂で形成されている。取り込み部 521 の光入射面には反射膜防止 21 が形成されている。また、入射した光は回転部 446 以外から外部に漏れないように反射膜などが構成されている。また、取り込み部 521 は点線で示すように回転部 446 を中心として回転させることができる。取り込み部 521 は扇形状、円すい状等のいずれの形成でもよい。つまり、集光できればいずれの形状でもよい。

【0302】集光された光 201a はミラー 455a で反射し、PBS 452 に入射する。あとは図 45 と同様である。一方、発光素子 433 からの光も PBS 452 に入射する。したがって、発光素子 433 と外光とのいずれか一方もしくは両方を用いて表示パネル 31 を照明する。以上の構成により外光を用いて強く、かつ狭指向性の照明光を発生させることができる。

【0303】図 51 も本発明の実施の形態の表示装置を用いた映像表示装置である。この構成では表示パネル 31 を発した光はミラー 455（もしくはフレネルレンズ）で反射した後、観察者の眼 511 に到達するように構成している。このように構成することにより構成上、観察者の眼 511 と表示パネル 31 間の距離を十分に確保することができる。また、観察者の眼 511 に到達する光の指向性が狭くなり、高コントラストの画像表示を実現できる。

【0304】図 44 等の表示装置において、表示画像の

コントラストを最も良好に見えるように調整するには工夫がいる。なぜならば、表示画像を表示した状態では映像の内容によって、良好に見える角度が異なるからである。たとえば、黒っぽいシーンの画面ではどうしても黒を中心に表示パネル 31 の角度を調整してしまうし、白っぽいシーンの画面では白表示を中心に表示パネル 31 の角度を調整してしまう。しかし、映像がビデオ画像（動画）である場合、シーンはどんどんかわるからなかなか、最適に角度を調整することができない。

【0305】本発明の実施の形態ではこの課題を解決するためモニター表示部を設けている。図 44 は黒表示のモニター表示部 457a と白表示のモニター表示部 457b とを設けた一実施の形態を示す図である。ただし、必ず両方のモニター表示部 457a、457b が必要ではなく、必要に応じて一方だけでもよい。また、モニター表示部 457 の周囲に黒色もしくは白色のりんかく（周囲部）458 を形成する。

【0306】モニター表示部 457a は映像の黒表示を示す。モニター表示部 457b は映像の白表示を示す。観察者は、モニター表示部 457 の黒表示と白表示とが最良となるように調整して、表示画面を見る角度を調整する。一般的に室内では照明光が表示画面に入射する方向は固定されているため、一度、表示画面の角度（もしくはフレネルレンズ 442 の角度）を調整すればよい。

【0307】モニター表示部 457 は液晶層 18 の光変調状態を示している。つまり、表示パネル 31 の周辺部かつ液晶が充填された箇所モニター表示部 457 が形成されている。

【0308】黒表示のモニター表示部 457a には、モニター電極（図示せず）が形成されており、たえず、対向電極 15 とモニター電極間の液晶層には交流電圧が印加されている。この交流電圧とは最も画像の黒表示となる電圧である。また、液晶層 18 の部分には電極は形成されておらず、たとえば、PD 液晶の場合は、常時散乱状態である（白表示）。

【0309】以上の構成により常時黒表示部と常時白表示部を作製できる。観察者はこの常時黒表示部（モニター表示部 457a）と常時白表示部（モニター表示部 457b）とを見ながら（白表示と黒表示とがベストになるように調整しながら）、表示画面への光の入射角度を調整する。したがって、表示画面を見ずとも容易に最良に見えるように角度調整を行うことができる。

【0310】特に周囲部 458 を、黒色もしくは白色あるいはモニター表示部 457 の周囲部 458 を黒色に、モニター表示部 457b の周囲部 458 を白色としておけば、周囲部 458 色とモニター表示部 457 の色（輝度）が最も近づくように入射角度を調整することができる。したがって、調整が容易となる。

【0311】図 44 において、モニター表示部 457 は液晶層 18 を利用して構成あるいは形成するとしたが、

これに限定するものはない。たとえばモニター表示部 457a は反射膜（反射板等）を形成または配置したものでよい。つまり疑似的に透明の液晶層 18 を作製するのである。これが黒表示を示すことになる。また、モニター表示部 457b は拡散板（拡散シート）の裏面に反射膜（反射板等）を形成または配置したものでよい。拡散板の散乱特性は液晶層 18 の特性と同等にする。これが白表示を示すことになる。また、単に反射板あるいは拡散板（シート）で代用することもできる。以上のような疑似的に液晶層 18 と近似させたものを形成または配置することにより、モニター表示部 457 を構成できる。

【0312】なお、モニター表示部 457 は表示部と個別にモニター表示部専用のパネルを製造し、これに黒表示 457a、白表示 457b のうち少なくとも一方を形成したものを取りつけてもよい。また、表示パネル 31 が透過型表示パネルの場合は、この表示パネル 31 の液晶層 18、もしくは疑似的に作製等したものをいれればよいことは言うまでもない。また、モニター表示部 457 は表示パネル 31 表示領域 353 の周辺部を取り囲むようにして形成または配置してもよい。

【0313】図 44 では、モニター表示部 457 は表示パネル 31 が PD 表示パネルの場合を主として説明したがこれに限定するものではなく、他の表示パネルの場合（STN 液晶表示パネル、ECB 表示パネル、DAP 表示パネル、TN 液晶表示パネル、強誘電体液晶パネル、DSM（動的散乱モード）パネル、垂直配向モード表示パネル、ゲストホスト表示パネルなど）にも適用することができる。

【0314】たとえば TN 液晶表示パネルでは、白表示と黒表示のうち少なくとも一方の表示モニター 457 を、実際にモニター 457 用の液晶層 18 を形成して、もしくは疑似的に液晶層と等価の表示モニター部 457 を形成する。反射電極が鏡面の場合も微小な凹凸が形成された場合も同様である。

【0315】モニター表示部 457 を配置する技術的思想は、表示パネル 31 が反射型の表示パネルを用いた映像表示装置に限定されるものではなく、透過型の表示パネルを用いた映像表示装置にも適用することができる。白黒の表示状態をモニターするあるいは調整するという概念では表示パネル 31 が反射型であろうと透過型であろうと差異はないからである。また、この技術的思想は表示パネルの表示画像を直接観察する表示装置だけでなく、ビューファインダ、投射型表示装置（プロジェクター）、携帯電話のモニター、携帯情報端末、ヘッドマウントディスプレイなどにも適用できることは言うまでもない。

【0316】図 44 等において、課題となる点に、バックライトからの光もしくは反射電極で反射した光が直接、観察者の眼 511 に入射し、表示画像の白黒が反転

するという現象がある。これを防止する方法として、表示パネル 31 の表面にエンボス加工シートを配置したり、マイクロレンズで光源の視向性を制御したりする方法がある。本発明の実施の形態では、図 55 に示すプリズム板 272 を表示パネルの光出射面に配置して対策を行っている。

【0317】プリズム板 272 はプリズムシート 272a と 272b とを組み合わせたものである。形状はノコギリ歯状が例示され、その他の三角形状、流線型、円錐状、三角錐状、ノコギリ歯状＋サインカーブ状等が例示される。基本的にはプリズム 272a と 272b とは同一形状である。また、画素行方向にストライプ状である。もちろん、マスリックス状（ $n \times m$  画素に 1 つの四角錐プリズム等を配置）でもよい。

【0318】プリズム板 272 はアクリル、ポリカーボネートなどの透明樹脂、ガラス等の材料から形成される。また、一部もしくは全体を着色したり、一部もしくは全体に拡散機能をもたせたりしてもよい。また、表面をエンボス加工したり、反射防止のために反射防止膜を形成したりしてもよい。また、画像表示に有効でない箇所もしくは支障のない箇所に、遮光膜もしくは光吸収膜を形成し、表示画像の黒レベルをひきしめたり、ハレーション防止によるコントラスト向上効果を発揮させたりすることが好ましい。

【0319】プリズム板 272a と 272b とはわずかな空気ギャップ 551 と介して配置されている。空気ギャップ 551 は空気ギャップ 551 中に散布されたビーズで（図示せず）保持されている。なお、空気ギャップ 551 の厚み（間隔） $a$  は、液晶表示パネル 31 の画素の対角長を  $d$  としたとき、次式（数 10）を満足させることが好ましい。

【0320】

$$d/10 \leq a \leq 1/2 \cdot d \quad (\text{数 } 10)$$

さらには、（数 11）の条件を満足させることが好ましい。

【0321】

$$1/5 \cdot d \leq a \leq 1/3 \cdot d \quad (\text{数 } 11)$$

プリズムの凸部の繰り返しピッチは（数 8）、（数 9）の条件を満足させることが好ましい。

【0322】また、プリズムがなす角度  $\theta$ （DEG.）は、

$$25^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$$

とすることが好ましく、さらに、

$$35^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0323】図 55 のにおいて、バックライト（図示せず）から出射された光 201 は、空気ギャップとの界面でなす角度  $\theta_1$  が臨界角以上の時、全反射する。したがって、光 201a は全反射し、光 201b はプリズム板 272 を透過する。つまり、観察者の眼 511 に向かう

光は相当量が全反射する。そのため、表示画像が白黒反転することはなく、また表示パネルのコントラストは改善される。また、この作用は外光に対しても有効に機能する。

【0324】また、図56のような、プリズム板272を表示パネル31の入射面に配置してもよい。図56のプリズム板272は、プリズム板というよりは、透明基板に斜めに細いスリット（これが空気ギャップ551となる）を形成したものである。スリット551は表示画面に対し左右（画素行）方向にストライプ状に形成する。

【0325】図57に示すように、光201a、201bはそのまま直進して表示パネル31に入射する。反射電極16で反射し、観察者の眼511に直接入射する光と分子光201cは空気ギャップ551で全反射し、反射光201dとなる。したがって、表示パネル31の画像が白黒反転するという現象は発生しない。このことは図55の構造でも同様である。

【0326】空気ギャップ551は図58(a)に示すようにスペーサ（ビーズ、ファイバー）583で確保してもよいし、図58(b)のように突起411で形成してもよい。また、空気ギャップ551の代わりに低屈折率材料581を用い、図58(c)のように低屈折率材料581と高屈折率材料582とを交互に形成してもよい。高屈折率材料582とは、ITO、TiO<sub>2</sub>、ZnS、CeO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、ZrO<sub>2</sub>、あるいは、高屈折率のポリイミド樹脂が例示され、低屈折率材料581はMgF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、あるいは水、シリコンゲル、エチレングリコールなどが例示される。

【0327】また、図56の空気ギャップ551の角度θ(°)は

$$40^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。さらには、

$$45^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0328】なお、プリズム板272の表面には偏光板などの偏光手段を配置してもよい。また、プリズム板272の表面あるいは前記偏光板の表面には誘電体多層膜あるいは低屈折率（屈折率1.35以上1.43以下）の樹脂膜からなる反射防止膜21を形成しておくともよい。さらには、プリズム板272の表面をエンボス加工などの微小な凹凸を形成しておくともよい。また、画像表示に有効な光が通過しない領域には光吸収膜を形成しておくことが好ましい。

【0329】以上の実施の形態は表示モニター等としての応用であったが、その他図59に示すようにビデオカメラ等にも適用することができる。図59はビデオカメラに適用した例である。直視モニター31およびビューファインダ部に本発明が適用されている。

【0330】表示パネル31はおりたたんでビデオカメラ本体592の格納部にしまうことができる。ビデオカメラ本体592は撮影レンズ591とビューファインダの接眼ゴム594が取り付けられている。

【0331】なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源（光発生手段）と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置（光変調手段）を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0332】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。

【0333】図62は本発明のビューファインダを説明のための断面図である。図62のビューファインダは本発明の実施の形態の表示パネル31を用いている。特にPD液晶表示パネルもしくはTN液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル31の出射面にはレンズアレイ624および凸レンズ481が配置されている。開口部622から放射された光は表示パネル31を照明する。マイクロレンズ624は狭指向性の光に変換する。

【0334】凸レンズ481は液晶層18で変調された光を集光する機能を有する。そのため表示パネル31の有効径に対して拡大レンズ612の有効径が小さくてすむ。したがって、拡大レンズ612を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化できる。

【0335】なお、図62において表示パネル31はPD液晶表示パネルとして説明したがこれに限定するものではなく、TN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

【0336】拡大レンズ612は接眼リング613に取り付けられている。接眼リング613の位置を調整することにより、観察者の眼の視度にあわせてピント調整を行うことができる。また観察者は眼511を接眼ゴム614に密接させて表示画像を見るため、バックライト266からの光の指向性が狭くても課題は発生しない。

【0337】図61は本発明の第2の実施の形態におけるビューファインダの説明図（断面図）である。図61は放物面鏡が形成された透明ブロック601で0点に（図60参照）配置された光源部433からの光を実質上平行光に変換し、表示パネル31を照明するものである。表示パネル31は本発明等の透過型のものを使用する。

【0338】透明ブロック601は図60に示すように焦点0を中心とする凹面鏡であり、焦点0から放射された光を反射面311で反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、反射膜311は完全な放物面形状602に限定するものではなく、だ円面形状でも

よい。つまり、発光源から放射される光を実質上平行光に変換するものであれば何でもよい。たとえば、プリズム板（プリズムシート）や位相フィルムなどを使用することができる。また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い蛍光管のように線状の光源でもよい。たとえば、放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0339】図60に示すように発光素子が433点光源の場合、使用部601（透明ブロック）は斜線部であるこの使用部601に裏面にA1、Agなどの膜を蒸着して反射面311を形成する。反射面311はA1、Agの金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでもよい。また、他の部材に反射面311を形成したものを取りつけてもよい。

【0340】白色LED433から放射された光は透明ブロック601に入射する。入射した光201aは狭い指向性の光201bに変換され、表示パネル31に入射し、フィールドレンズ481で集光された拡大レンズ612に入射する。フィールドレンズ481はポリカーボネート樹脂、ゼオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等で形成する。透明ブロック601も同様の材料で形成する。中でも透明ブロック601はポリカーボネートで形成する。

【0341】ポリカーボネートは波長分散が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問題がない。したがって、屈折率が高いという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が高いため、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。もちろん、有機あるいは無機からなるガラスで形成してもよい。また、レンズ状（凹面状を有する）のケース内にゲルあるいは液体を充填したものを用いてもよい。また、放物面の一部を加工した凹面のおわん状でもよい（透明部材ではなく、通常の凹面鏡の一部を使用）。

$$m/2 \text{ (mm)} \leq f \text{ (mm)} \leq 3m/2 \text{ (mm)} \quad (\text{数} 12)$$

$f \text{ (mm)}$  が  $m/2 \text{ (mm)}$  より短いと放物面の曲率が小さくなり反射面311の形成角度が大きくなる。したがって、バックライトの奥ゆきが長くなり好ましくない。また、反射面の角度がきつくと表示パネル31の表示領域の上下あるいは左右で輝度差が発生しやすくなるという課題も発生する。

【0348】一方、 $f \text{ (mm)}$  が  $3m/2 \text{ (mm)}$  より長いと、放物面の曲率が大きくなり、また発光素子（発光部）の配置位置も高くなる。そのため、先と同様にバックライトの奥ゆきが長くなってしまう。

【0349】白色LEDがチップタイプの場合、発光領域の直径は1 (mm) 程度である。放物面が大きい場合、表示パネルの有効表示領域の対角長が長い場合、直径1 (mm) の対角長では小さい場合がある。つまり、表示パネル31に入射する光の指向性が狭くなりすぎる。拡大レンズ612の画角設計にもよるが、発光素子

\* 【0342】なお、反射面311をA1等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面をUV樹脂等でコートするか、もしくはSiO<sub>2</sub>、フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0343】また、反射面311は、金属薄膜により形成する他、反射シート、金属板をはりつけてもよい。また、あるいはペースト等を塗布して形成してもよい。また、別の透明ブロックなどに反射膜を形成し、透明ブロック601に前記反射膜311を取りつけてもよい。光学的干渉膜を反射面311としてもよい。本発明の実施の形態では図60に示すように発光素子でCの部分を中心として照明する。

【0344】発光素子は指向性のあるものを用いることができる。つまり照明範囲Cが狭いからである。そのため、光利用効率が良い。狭い表示パネル31の照明面積を効率よく照明できるからである。この意味で発光部が小さい（白色）LEDは最適である。なお、発光素子433の配置位置は焦点Oから前後にずらせても良い。発光素子433の発光面積の大きさが見かけ上変化するだけである。焦点距離より長くすれば発光面積は大きくなる。焦点距離より短くすれば通常は照明面積が小さくなる。

【0345】以上のことから、本発明の実施の形態では放物面鏡の中心線より半分のみ部分を用い、さらに発光素子の下面位置は照明光の通過領域として用いないものである。

【0346】表示パネル31の有効表示領域の対角長  $m$  (mm)（画素等が形成されており、ビューファインダの画像をみる観察者が画像をみえる領域）とし、放物面鏡602の焦点距離  $f$  (mm) としたとき、以下の（数12）の関係を満足するようにする。

【0347】

433の発光領域が小さいと、接眼カバー614から少し眼の位置をはなすと表示画像がみえなくなる。したがって、図43に示すように光射出側に拡散板等を配置して、発光面積を大きくするとよい。

【0350】白色LED433は定電流駆動を行う。定電流駆動を行うことにより温度依存による発光輝度変化が小さくなる。また、LED433はパルス駆動を行うことにより発光輝度を高くしたまま、消費電力を低減することができる。パルスのデューティ比は  $1/2 \sim 1/4$  とし、周期は50 Hz以上にする。周期が30 Hzとか低いとフリッカが発生する。

【0351】LED433の発光領域の対角長  $d$  (mm) は、表示パネル31の有効表示領域の対角長（観察者が見る画像表示に有効な領域の対角長）を  $m$  (mm) としたとき以下の（数13）の関係を満足させることが好ましい。

## 【0352】

$$(m/2) \leq d \leq (m/15) \quad (\text{数}13)$$

さらに好ましくは、以下の(数14)の関係を満足させることが好ましい。

## 【0353】

$$(m/3) \leq d \leq (m/10) \quad (\text{数}14)$$

dが小さすぎると表示パネル31を照明する光の指向性が狭くなりすぎ、観察者が見る表示画像は暗くなりすぎる。一方、dが大きすぎると、表示パネル31を照明する光の指向性が広くなりすぎ、表示画像のコントラストが低下する。一例として表示パネル31の有効表示領域の対角長が0.5(インチ)(約13(mm))の場合、LEDの発光領域は対角長もしくは、直径は2~3(mm)が適正である。発光領域の大きさはLEDチップの光出射面に拡散シート31をはりつけるもしくは配置することにより、容易に目標にあった大きさを実現できる。

【0354】実質上平行光とは指向性の狭い光という意味であり、完全な平行光を意味するものではなく、光軸に対し絞こむ光線であっても広がる光線であってもよい。つまり面光源のように拡散光源でない光という意味で用いている。

【0355】以上のことは、他の本発明の実施の形態の表示装置にも当然のことながら適用することができる。

【0356】図61~図63などにおいて、液晶層18で散乱した光を吸収するため、ボデー611の内面を黒色あるいは暗色にしておくことが好ましい。ボデー611で散乱光を吸収するためである。したがって表示パネル31の無効領域(画像表示に有効な光が通過しない領域部分)に黒塗料を塗布しておくことは有効である。

【0357】液晶層18は画素電極14に印加された電圧の強弱にもとづいて入射光を散乱もしくは透過させる。もしくは、偏光方向を変化させる。透過した光は拡大レンズを通過して観察者の眼511に到達する。

【0358】ビューファインダでは観察者がみる範囲は接眼カバー(アイキャップ)614等により固定されているため、ごく狭い範囲である。したがって狭指向性の光で表示パネル31を照明しても十分な視野角(視野範囲)を実現できる。そのため光源433の消費電力を大幅に削減できる。一例として0.5(インチ)の表示パネル31を用いたビューファインダにおいて、面光源方式では光源の消費電力は0.3~0.35(W)必要であったが、本発明の実施の形態のビューファインダでは0.02~0.04(W)で同一の表示画像の明るさを実現することができた。

【0359】観察者は眼511を接眼カバー614で固定して表示画像をみる。ピントの調整は接眼リング613を移動させて行う。なお、光源部433は1つに限定するものではなく、複数であってもよい。

【0360】図61、図62は1枚の液晶表示パネル3

1を用いるものであったが、図63に示すように2枚の液晶表示パネル31を用いたものである。また、図63はPBS452を用いたものである。

【0361】図63のように液晶表示パネル31aと31bとを互いに補間する画像を表示することにより、低精細度の液晶表示パネルで高精細の画像を表示できる。また、液晶表示パネル31aを輝度(Y)表示パネル、液晶表示パネル31bにカラーフィルタを形成し、色(C)表示パネルとすることにより、高精細、高輝度表示を実現できる。また、液晶表示パネル31bをR光変調用、液晶表示パネル31bをB光、G光変調用とすることも例示される。一方の液晶表示パネルに2色のカラーフィルタをモザイク状に形成すればよい。

【0362】なお、本発明の実施の形態のビューファインダでは、表示パネル31は液晶表示パネルとしているがこれに限定するものではなく、蛍光発光パネル(LED等)有機EL等の自己発光型の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。もちろん、表示パネル31としてPD液晶表示パネル、TN液晶表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

【0363】また、表示パネル31に入射する光角度 $\theta$ 2は垂直でもよいが、 $0 \leq \theta 2 \leq 20$ (DEG)程度傾けて入射させてもよい。

【0364】フィールドシーケンシャルで表示する場合は、図63に図示したように、R、G、B発光のLED433を配置する。R、G、B発光に加えて図80のように白(W)発光のLEDを用いてもよい。効果等は図80で説明したとおりである。

【0365】R、G、B発光のLEDの他、シアン、イエロー、マゼンタの3原色の発光素子を用いてもよい。発光素子433は極力密集させて配置する。また、光の出射側に光拡散板(図示せず)を配置し、発光素子の発光面積を大きくするとともに、R、G、Bの発光位置が分布していることによる色ムラの発生を抑制する。

【0366】図80等でも同様であるが、発光素子R、G、Bの個数は各一個に限定されるものではなく、Gを2つにし、BとRを一つとしてもよい。色バランスを考慮すればよいのである。

【0367】発光素子433からの光はレンズ481により集光される。ビューファインダ等で説明する集光とは、発散光の主光線を平行光もしくは、実質上平行光にするためのものである。また、表示パネル31の表示面積あるいは拡大レンズ612の口径によっては収束光に設計したり、設計上、主光線が広がったりする場合もある。

【0368】表示パネル31a、31bが同一色の変調を行っている場合は、発光素子433は表示パネル31の印加映像信号と同期して、該当発光素子433を点灯させる。つまりフィールドシーケンシャル表示を行う。発光素子433は白色発光の場合は、通常表示(駆動)

を行う。表示パネル 31a が G 光を変調、表示パネル 31b が B 光を変調する場合は、発光素子 433G と 433B が同時に点灯する。つまり、表示パネル 31a が G 光、表示パネル 31b が B 光を変調している時は発光素子 433G と 433B を点灯させ、31a が B 光、31b が R 光を変調している時は 433B と 433R を点灯させ、31a が R 光、31b が G 光を変調している時は 433R と 433G を点灯させる。また、図 33、図 34 の駆動方法を実施することにより動画ボケも改善することができる。

【0369】なお、本発明の実施の形態では PBS 452 を使用するとした。PBS は固体ブロック状に限定するものではなく、シート状のものを用いてもよい。多少表示コントラストは低下するが安価である。また、図 63 の PBS 452 のかわりに単なるビームスプリッタを用いてもよい。ビームスプリッタとは光路を複数に分割する機能を有するものを意味し、ダイクロイックミラー、ハーフミラー、ダイクロイックプリズムなどが例示される。

【0370】また、図 63 の実施の形態においても、表示パネル 31 として透過仕様、半透過仕様のものを用いてもよい。また、表示パネル 31 の空気との界面で反射する光を防止するため、図 63 に示すように、PBS 452 と表示パネル 31 とを光結合材 172 でオプティカルカップリングすることが好ましい。また、図 55、図 56 に示すプリズム板 272 を表示パネル 31 の入射面、バックライト 266 と表示パネル 31 間に配置したりしてもよい。これらのことは図 64 に対しても適用される。

【0371】また、図 63 では表示パネル 31 は 2 枚としたがこれに限定されるものではなく、3 枚以上であってもよい。また、表示パネル 31 として米国 TI 社の DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) や韓国の大宇社の TMA (Thin-film Micromirror Array) などを用いてもよい。また、カラーフィルタとして、ホログラム現像を用いるホログラムカラーフィルタを用いてもよい。これらの事項は本明細書に記載する他の表示装置等にも適用される。

【0372】以上は表示パネル 31 の表示領域が比較的小型の場合であるが、30 インチ以上と大型となると表示画面がたわみやすい。その対策のため、本発明の実施の形態では図 64 に示すように表示パネル 31 に外枠 641 をつけ、外枠 641 をつりさげられるように固定部材 642 で取りつけている。この固定部材 642 を用いて図 65 に示すようにネジ 652 等で壁 651 に取りつける。

【0373】しかし、表示パネル 31 のサイズが大きくなると重量も重くなる。そのため、表示パネル 31 の下側に脚取り付け部 644 を配置し、複数の脚で表示パネル 31 の重量を保持できるようにしている。

【0374】脚は A に示すように左右に移動でき、また脚 643 は B に示すように収縮できるように構成されている。そのため、狭い場所であっても表示装置を容易に設置することができる。

【0375】以上の実施の形態は直視型の表示装置をイメージしているが、本発明はこれに限定するものでなく、図 67 に示すような投射型表示装置にも適用することができる。つまり、表示パネル 31 の照明用としてメタルハライドランプ (MH ランプ) や、超高圧水銀灯 (UHP ランプ) 等の放電ランプ 671 を用いればよいからである。放電ランプ 671 から放射された光は凹面鏡 672 (又は放物面鏡) で集光され、レンズ 481a で実質上平行光に変換して表示パネル 31 を照明する。表示パネル 31 が反射型の場合は、PBS 452 を用いるか、もしくは斜め方向から表示パネル 31 を照明すればよい。表示パネル 31 で変調された光はフィールドレンズ 481b で絞られて投射レンズ 664 に入射し、投射レンズ 664 によりスクリーン (図示せず) に投影される。

【0376】図 67 の 674 は回転フィルタである。回転フィルタ 674 はブラシレス DC モーター 673 により回転軸 675 を中心として回転する。回転フィルタ 674 は扇型のダイクロイックフィルタを複数枚組み合わせさせた形状をしている。モーター 673 はパルスモーターを用いてもよい。図 69 に示すように円盤 675 の周囲にダイクロイックフィルタが並べられている。回転フィルタ 674R は R 光を透過する。回転フィルタ 674G は G 光を透過するダイクロイックフィルタ、回転フィルタ 674B は B 光を透過するダイクロイックフィルタである。回転フィルタ 674 は回転することにより入射光 201 である白色光を時分割で R、G、B 光に変換する。表示パネル 31 は光変調層 18 として強誘電液晶モード、OCB モードもしくは、メルク社が開発した超高速 TN モード品を用いる。また、TI 社が開発している DMD、あるいは、大宇社が開発している TMA を用いる。

【0377】図 68 に示すように、回転フィルタ 674 はケース 684 中に配置されている。ケース 684 は金属材料、もしくはエンジニアリングプラスチック材料で形成あるいは構成されている。回転フィルタ 674 の表面は空気などとの摩擦を低減するため、微小な凹凸を表面に形成すると良い。たとえば、ゴルフボールのごとくである。モーター 673 もケース 684 中に配置されている。また、ケース 684 の光入射部には入射光 201 が入出射する透過窓 683 が取り付けられている。

【0378】透過窓 683 には入射光の反射を防止する A1R コート膜 (反射防止膜) 21 等が形成され、また、必要に応じて紫外線をカットする UV カット膜および赤外線をカットする IR カット膜が形成されている。A1R コート膜は有機膜で形成する他、無機多層膜から



形成してもよい。

【0379】表示パネル31が偏光変調方式の場合は、透過窓683に偏光板を貼り付けるかあるいは透明基板に偏光板を取りつけた板を光路に配置する。この際、透過窓683あるいは偏光板を取りつけた板はサファイアガラスあるいはダイヤモンド薄膜を形成した基板を用いると良い。また、アルミナなどの透明性セラミック基板を用いてもよい。これらはパネルの基板材料としても用いることができる。これらは熱伝導性が良好だからである。基板ケース684の一部にはケース684内の熱を放熱する放熱板432が取り付けられている。

【0380】ケース684内は1気圧から3気圧の水素が充填されている。水素は比重が低いので、回転フィルタ674が回転することにより発生する風損を減少させることができる。また、放熱効果が高い。しかし、水素は酸素と混合することにより爆発する危険性がある。そのため、ケース684の一部に水素の圧力および輝度を測定するセンサ681が取り付けられている。センサ681は筐体内の水素の圧力および／または純度を測定し、水素の濃度等が一定値以下となると信号を発する。この信号により“水素濃度をチェックする”という表示灯を点灯させるとともに、ランプ671を停止させる。

【0381】回転フィルタ674の周囲を完全に、または極力ケース684で囲むことにより、騒音を防止する事ができる。ただし、ケース684に開口部を有する場合は、水素冷却方式は採用できない。しかし、回転フィルタ674の風きり音、モータの電磁音を良好に抑制できるという騒音防止の効果は十分に発揮できる。また、ケース684の周囲を液体などで直接冷却しても良い。

【0382】また、図67に示すようにパネル31をケース684aで取り囲み、図68と同様に水素を充填して冷却してもよい。なお、その他の事項は図68で説明した事項を準用する。たとえば、水素の充填気圧などすべての適用が可能である。

【0383】なお、図67はライトバルブがDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）のように反射型の場合を例示している。その他、ライトバルブが、韓国の大宇社が開発しているTMA、IBM社、（株）コビン、ディスプレイテック社あるいは日本ビクターが開発しているシリコンベースド液晶パネルなどの反射型表示パネルの場合でも同様に適用できる。また、これまでに説明した本発明の実施の形態の表示パネル31も同様に適用することができる。

【0384】また、図67の構成はビューファインダにも適用することができる。図67において、投射レンズ664を拡大レンズとし、照明光学系661をLEDなどで構成すればよい。LEDはR、G、Bの3色を用い、表示パネル31の表示状態と同期させてフィールドシーケンシャルに駆動すればよい。また、LEDは白色でもよい。

【0385】図66は3枚の表示パネル31を用いてカラー表示を行う方式である。ここでは説明を容易にするため、31GをG光の映像を表示する表示パネル、31RをR光の映像を表示する表示パネル、31BをB光の映像を表示する表示パネルとする。したがって、各ダイクロイックミラー663を透過および反射する波長は、ダイクロイックミラー663aはR光を反射し、G光とB光を透過する。ダイクロイックミラー663bはG光を反射し、R光を透過させる。ダイクロイックミラー663cはR光を透過し、G光を反射させる。また、ダイクロイックミラー663dはB光を反射させ、G光およびR光を透過する。

【0386】ランプハウス661内のメタルハライドランプ（図示せず）から放射された光は全反射ミラー455aにより反射され、光の進行方向を変化させられる。前記光はダイクロイックミラー661a、661bによりR・G・B光の3原色の光路に分離され、R光はフィールドレンズ481Rに、G光はフィールドレンズ481Gに、B光はフィールドレンズ481Bにそれぞれ入射する。各フィールドレンズ481は各光を集光する。表示パネル31はそれぞれ映像信号に対応して液晶の配向を変化させ、光を変調する。このように変調されたR・G・B光はダイクロイックミラー663c、663dにより合成され、投写レンズ664によりスクリーン（図示せず）に拡大投影される。

【0387】UVIRカットフィルタ662の帯域は半値の値で430nm～690nmである。R光の帯域は600nm～690nm、G光の帯域は510～570nmとする。B光の帯域は430nm～490nmである。各表示パネル31はそれぞれの映像信号に応じて散乱状態の変化として光学像を形成する。

【0388】図70はランプ671からの光をプリズム703で導き照明するものである。表示パネル31はDMDやTMAなどを用いる。これらの表示パネル31、微小なミラー（可動反射型画素706）がマトリクス状に形成され、静電気作業もしくは圧電効果により、ミラーの傾きが変化することにより、入射先を変調する。

【0389】表示パネル31は1枚用いる。この1枚で入射先を変調し、カラー表示を行う。そのため、入射先にホログラム効果によるカラーフィルタ（ホログラムフィルタ701）を具備している。ホログラムフィルタ701に入射した白色光はホログラム効果により、R、G、Bの光に分割され、この分割された光がそれぞれ該当の画素に入射するように構成されている。

【0390】ホログラムフィルタ701は透明基板702b上に形成され、この基板702bが透明板702aに取り付けられている。透明板702aは可動反射型画素706にほりがつくこと、他の構成物が接触することを防止するふたの役割もある。この透明板702aと画素706が形成された基板11間には水素または窒素

が充填されている。特に水素は熱伝導率が高いため用いることが好ましい。水素は1気圧以上5気圧以下の圧力で充填しておく、中でも2気圧以上4気圧以下にすることが好ましい。

【0391】放電ランプ671から出射された光は反射ブロック703のミラー455で反射され、空気ギャップ551の面で全反射されてホログラムフィルタ701に斜めに入射する。入射角度 $\theta$ は $30 \leq \theta \leq 50$  (DEG) となるようにすることが好ましい。

【0392】反射ブロック703には三角ブロック704が空気ギャップ551を介して配置されているため、1つのブロックと見なすことができる。そのため、表示パネル31からの表示画像がひずむことはない。

【0393】本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板12、アレイ基板11はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板12、アレイ基板11は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極15あるいはTFT91を形成してもよい。つまり、アレイ基板11または対向基板12は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード（櫛電極方式）の場合は、対向基板12には対向電極15は必要がない。

【0394】光変調層18は液晶だけに限定するものではなく、厚み約100ミクロンの9/65/35PLZTあるいは6/65/35PLZTでもよい。また、光変調層18に蛍光体を添加したもの、液晶中にポリマーボール、金属ボールなどを添加したものなどでもよい。

【0395】また、15、14などの透明電極はITOとして説明したが、これに限定するものではなく、例えばSnO<sub>2</sub>、インジウム、酸化インジウムなどの透明電極でもよい。また、金などの金属薄膜を薄く蒸着したものを用いることもできる。また、有機導電膜、超微粒子分散インキあるいはTORAYが商品化している透明導電性コーティング剤「シントロン」などを用いてもよい。

【0396】光吸収膜等は、アクリル樹脂などにカーボンなどを添加したもの、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは部材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層18が変調する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子でもよい。

【0397】本発明の実施の形態では画素電極ごとにT

FT、MIM、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発しているDMD(DLP(デジタル方式のライトバルブを用いたプロジェクタ))も含まれる。

【0398】また、TFT91などのスイッチング素子は1画素に1個に限定するものではなく、複数個接続してもよい。また、TFTはLDD(ロードーピングドレイン)構造を採用することが好ましい。

【0399】本発明の各実施の形態の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED(フィールドエミッションディスプレイ)表示パネル、PDPにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素(電極)がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができることはいうまでもない。これらセグメント電極も画素電極の1つである。

【0400】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できるであろう。

【0401】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行(横方向)に沿ってアレイ基板11にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極14と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層18に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT91はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0402】また、表示パネルのモード(モードと方式などを区別せずに記載)は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、

(反)強誘電液晶モード、DSM(動的散乱モード)、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

【0403】本発明の表示パネル/表示装置は、PD液晶表示パネル/PD液晶表示装置に限定するものではない

く、TN液晶、STN液晶、コレステリック液晶、DAP液晶、ECB液晶モード、IPS方式、強誘電液晶、反強誘電、OCBなどの他の液晶でもよい。その他、PLZT、エレクトロクロミズム、エレクトロルミネッセンス、LEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ（PDP）、プラズマアドレッシングのような方式でも良い。

【0404】近年は、表示装置として、液晶表示パネルを用いたもの、PDPを用いたものなど多様化している。この際、問題となるのは、映像の受信装置と表示装置との接続である。液晶装置パネルを用いたものは軽量で、どこへでも持ち運びができる。したがって、VGAケーブルなどが接続されていると、移動が困難となる。

【0405】この課題を解決する方式は、受信機が受信した映像データを光パルスにして表示装置に送信する方式である。ケーブル接続が不要となる。以下、本発明の実施の形態の光伝送装置について説明をする。

【0406】図71は本発明の第1の実施の形態における光伝送装置の構成を示す回路図、図72は当該光伝送装置の各部における信号波形を示す波形図である。

【0407】図71において、711はLEDドライバ、712は電気-光変換手段としての発光ダイオード、713は光-電気変換手段としてのフォトダイオード、714は受光アンプ、715はフォトダイオード713によって変換された電気信号からエッジ情報を検出する第1のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路である。

【0408】また、718はエッジ検出回路715によって検出されたエッジ情報に基づいて量子化された信号を生成する量子化手段としてのコンパレータ、719は各コンパレータ718のコンパレータ基準電圧、720は各コンパレータ718からの出力信号を1/2分周する分周手段としての分周回路である。

【0409】また、721はそれぞれ各分周回路720からの出力信号をサンプリングして出力するサンプリング手段としてのD-FF（D-Type Flip-flop）である。722はD-FF721aによって生成されたサンプリングされた信号のエッジを検出する第2のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路、722bはD-FF721bによって生成されたサンプリングされた信号のエッジを検出する第3のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路である。723はエッジ検出回路722からの信号波形を合成するSR-FF（SRフリップフロップ）、724はサンプリングクロック発生回路、717はエッジ検出回路715の加算回路、716はエッジ検出回路715の遅延回路である。

【0410】図72において、（1）は受光アンプ出力波形、（2）はエッジ検出回路出力波形、（3）は立ち上がりエッジ検出基準電圧波形、（4）は立ち下がりエッジ検出基準電圧波形、（5）は立ち上がりエッジ信号

波形、（6）は立ち下がりエッジ信号波形、（7）はサンプリングクロック波形、（8）は1/2分周立ち上がりエッジ信号波形、（9）は1/2分周立ち下がりエッジ信号波形、（10）はサンプリングされた立ち上がりエッジ信号波形、（11）はサンプリングされたエッジ立ち下がりエッジ信号波形、（12）は再生波形である。

【0411】送信シリアルデータは、LEDドライバ711によって増幅され、発光ダイオード712に印加される。発光ダイオード712からの発光光は、フォトダイオード713によって受光され、受光アンプ714によって増幅される。

【0412】受光アンプ714の出力は受信信号（1）となるがこの信号は発光ダイオード712、フォトダイオード713の帯域制限のため、その直流成分が変動する信号である。このためそのままでは量子化やサンプリングはできない。

【0413】受信信号（1）はエッジ検出回路715によってそのエッジ情報が検出され、これによりエッジ検出回路出力波形（2）が得られる。遅延回路716と加算器717を用い、元の信号と遅延した信号を引き算することによってエッジ情報が検出されている。しかし、加算器717の立ち上がり、立ち下り時間には有限の値を持つのでエッジ検出回路出力波形（2）のようにスロープを持った波形となる。

【0414】次に、コンパレータ718は、エッジ検出回路715によって検出されたエッジ情報に基づいて、量子化された信号である立ち上がりエッジ信号波形

（5）を生成し、コンパレータ718は、同じくエッジ検出回路715によって検出されたエッジ情報に基づいて、量子化された信号である立ち下がりエッジ信号波形（6）を生成する。

【0415】データ伝送レートと同じ周波数のサンプリングクロック（7）は、送信データ列中に埋め込まれた同期信号を、サンプリングクロック発生回路中の同期信号検出回路によって検出する。この同期信号に基づいて、同じくサンプリングクロック発生回路中のPLL回路によって生成される。同期信号としては、通常のデータと区別するために、通常のデータでは決して出現しないビットパターンが用いられる。

【0416】D-FFは最小セットアップタイムと最小ホールドタイムの合計時間よりもクロックの最小パルス幅の方が一般に短い。一例を挙げると最小セットアップタイム1.5ns、最小ホールドタイム1.0ns、クロックの最小パルス幅1.5nsで最小セットアップタイムと最小ホールドタイムの合計時間2.5nsに対してクロックの最小パルス幅は1.5nsとなる。すなわちクロックの最小パルス幅がパルス幅の制限となるようなサンプリング方法を考えればより高速な信号を扱えることになる。

【0417】遅延回路716の遅延時間を2nsにする  
と立ち上がりエッジ信号波形(5)、立ち下がりエッジ  
信号波形(6)はパルス幅が2ns程度になる。このと  
き最小セットアップタイムと最小ホールドタイムの合計  
時間2.5nsよりパルス幅が短いのでそのままサンブ  
リングするとサンプリングを失敗する。

【0418】本実施の形態では立ち上がりエッジ信号波  
形(5)、立ち下がりエッジ信号波形(6)がそれぞれ  
D-FFを用いた分周回路720でD-FFのクロック  
端子に入力している。

【0419】したがって先の例では分周回路720はク  
ロックスの最小パルス幅1.5nsより入力されるクロッ  
クのパルス幅2nsが長いので正常動作することがわか  
る。そしてそれらの出力はそれぞれ1/2分周立ち上  
がりエッジ信号波形(8)、1/2分周立ち下がりエッジ  
信号波形(9)のように幅の広い信号となる。

【0420】D-FF721ではこの幅の広い信号をサ  
ンプリングクロック信号(7)でサンプリングすること  
になるのでセットアップタイムとホールドタイムの制限  
が大幅に緩和される。例えば、サンプリングクロック信  
号(7)の周波数を200MHzとすると1サイクルは  
5nsとなる。したがって、先例のD-FFのセットア  
ップタイムとホールドタイムの合計時間2.5nsを十  
分満足する。

【0421】なお、本実施の形態ではD-FFで説明し  
たが、SR-TYPE Flip-Flop、JK-T  
YPE Flip-Flop、T-TYPE Flip  
-Flopなどでもクロック端子付きのタイプでは同様  
な効果が得られる。

【0422】次にエッジ検出回路ではそれぞれD-FF  
721aの出力である1/2分周立ち上がりエッジ信号  
波形(8)、D-FF721bの出力である1/2分周  
立ち下がりエッジ信号波形(9)からエッジを検出しサ  
ンプリングされた立ち上がりエッジ信号波形(10)、  
サンプリングされた立ち下がりエッジ信号波形(11)  
を得ている。サンプリングされた立ち上がりエッジ信号  
波形(10)、サンプリングされた立ち下がりエッジ信  
号波形(11)はSR-FF723によって合成され再  
生波形(12)が再生される。

【0423】なお、サンプリングクロックの発生方法は  
特別な同期信号用いることなくクロックを光信号に波長  
多重する方法、送信データ列そのものからクロックを再  
生する方法、独立したクロックを用いる方法を採用して  
もよい。

【0424】以上のように、本実施の形態によれば、加  
算器717が有限の立ち上がり、立ち下り時間を持つた  
めエッジ検出波形が短くなり、サンプリングが失敗する  
のを防ぐことができる。従来の方式ではビットエラーが  
発生していた高速なレート of データを送送することがで  
きる。その結果、より高速のデータ通信が可能な光伝送

装置を実現することができる。

【0425】なお、送信されてくる光信号は光パルスで  
あるのが好ましい。本実施の形態においては、光パルス  
が空間に放射される構成の光受信装置を例に挙げて説明  
したが、光パルスが光ファイバによって伝送されてくる  
構成の光受信装置にも本発明を適用することができる。  
また、送信されてくる光信号としては、赤外線が用いら  
れるのが好ましい。また、回路構成は光送受信に限定さ  
れるものではなく、伝送媒体が無線であっても、本願発  
明の処理回路および信号処理方法を適用できることは言  
うまでもない。

【0426】図73は第2の実施の形態における光伝送  
装置の構成を示す回路図、図74は当該光伝送装置の各  
部における信号波形を示す波形図である。725はピー  
ク検出回路である。

【0427】図74において、(1)は可変ゲイン受光  
アンプ出力波形、(2)はエッジ検出回路出力波形、  
(3)は立ち上がりエッジ検出基準電圧波形、(4)は  
立ち下がりエッジ検出基準電圧波形、(5)は立ち上  
がりエッジ信号波形、(6)は立ち下がりエッジ信号波  
形である。

【0428】また、(7)はサンプリングクロック波  
形、(8)は1/2分周立ち上がりエッジ信号波形、  
(9)は1/2分周立ち下がりエッジ信号波形、(1  
0)はサンプリングされた立ち上がりエッジ信号波形、  
(11)はサンプリングされたエッジ立ち下がりエッジ  
信号波形、(12)は再生波形である。

【0429】第1の実施の形態において受光アンプ71  
4の代わりに可変ゲイン受光アンプ714bが使われ、  
ピーク検出回路725が追加されたことを除けば第1の  
実施の形態と同様であるので第1の実施の形態と異なる  
部分のみ説明する。

【0430】エッジ検出回路715の出力はピーク検出  
回路725に入力し、可変ゲインアンプ714bのゲイ  
ンをエッジ検出回路出力波形(2)のピーク値が一定と  
なるようにフィードバックがかかる。

【0431】これは特に空間光伝送を行うときに伝送距  
離などの設置条件で大きく変化する受光量でエッジ検出  
回路出力波形(2)が変化し量子化が失敗するのを防ぐ  
効果がある。

【0432】以上のように、本実施の形態によれば、加  
算器717が有限の立ち上がり、立ち下り時間を持つた  
めエッジ検出波形が短くなりサンプリングが失敗するの  
を防ぐことができる。したがって、従来の方式ではビッ  
トエラーが発生していた高速なレート of データをも伝送  
することができる。さらに設置条件の変化などによる受  
光量の変化に対しても安定した動作が可能である。その  
結果、より高速のデータ通信が可能な光伝送装置を実現  
することができる。

【0433】図75は本発明の第3の実施の形態におけ

る光伝送装置の構成を示す回路図、図76は当該光伝送装置の各部における信号波形を示す波形図である。

【0434】図75において、726はD-F F 7 2 1 aとD-F F 7 2 1 bによって生成されたサンプリングされた信号を合成する排他的論理和演算回路である。

【0435】図76において、(1)は受光アンプ出力波形、(2)はエッジ検出回路出力波形、(3)は立ち上がりエッジ検出基準電圧波形、(4)は立ち下がりエッジ検出基準電圧波形、(5)は立ち上がりエッジ信号波形、(6)は立ち下がりエッジ信号波形、(7)はサンプリングクロック波形、(8)は1/2分周立ち上がりエッジ信号波形、(9)は1/2分周立ち下がりエッジ信号波形、(10)は再生波形である。

【0436】第1の実施の形態のエッジ検出回路722、SR-F F 7 2 3の代わりに排他的論理和演算回路726が使われ、各分周回路720はサンプリングクロック発生回路724からリセット信号が与えられていることを除けば第1の実施の形態と同様であるので第1の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

【0437】D-F F 7 2 1の出力信号1/2分周立ち上がりエッジ信号波形(8)、1/2分周立ち下がりエッジ信号波形(9)は排他的論理和演算回路726で排他的論理和演算され再生波形(10)が得られる。

【0438】ただし、分周回路720の出力はそれぞれ極性が反転している場合があり、たとえば、本実施の形態で示す例と分周回路720aの出力が反転すると1/2分周立ち上がりエッジ信号波形(8)が反転しその結果、再生波形(10)が反転してしまう。

【0439】そこで、本実施の形態ではサンプリングクロック発生回路724で同期信号を検出するたびにD-F F 7 2 1にリセットをかけて極性が反転しないようにしている。なお、画像伝送でその輪郭成分のみが意味がある場合などは極性が反転してもかまわないのでリセットしなくても良い。

【0440】以上のように、本実施の形態によれば、加算器717が有限の立ち上がり、立ち下り時間を持つためエッジ検出波形が短くなりサンプリングが失敗するのを防ぐことができる。したがって、高速なレート of データを送送することができ、さらに、設置条件の変化などによる受光量の変化に対しても安定した動作が可能である。

【0441】図77は本発明の第4の実施の形態における光伝送装置の構成を示す回路図、図78は当該光伝送装置の各部における信号波形を示す波形図である。

【0442】図77において、727はエッジ検出回路715によって検出されたエッジ情報に基づいて量子化された信号を生成する量子化手段としてのコンパレータである。

【0443】図78において、(1)は受光アンプ出力波形、(2)はエッジ検出回路出力波形、(3)はコン

パレータ基準電圧波形1、(4)はコンパレータ基準電圧波形2、(5)はエッジ信号波形、(6)はサンプリングクロック波形、(7)は1/2分周エッジ信号波形、(8)は再生波形である。

【0444】コンパレータ727はコンパレータ基準電圧719間の電圧以外の電圧が入力されると1(H)が出力されるウインドウコンパレータである。コンパレータ基準電圧波形1は(3)、コンパレータ基準電圧波形2は(4)で表される。

【0445】コンパレータ727で検出されたエッジ信号は立ち上がり立ち下り両エッジが検出されたものであり、エッジ信号波形(5)になる。分周回路720ではエッジ信号波形(5)を分周し、1/2分周エッジ信号波形(7)が得られる。さらにD-F F 7 2 1でサンプリングクロック波形(6)でサンプリングされ再生波形(8)となる。

【0446】再生波形(8)が反転する場合があるのは第3の実施の形態と同様であり、サンプリングクロック発生回路724で同期信号を検出するたびにD-F F 7 2 1にリセットをかけて極性が反転しないようにしている。なお、画像伝送でその輪郭成分のみが意味がある場合などは極性が反転してもかまわないのでリセットしなくても良い。

【0447】以上のように、本実施の形態によれば、加算器717が有限の立ち上がり、立ち下り時間を持つためエッジ検出波形が短くなりサンプリングが失敗するのを防ぐことができる。したがって、従来の方式ではビットエラーが発生していた高速なレート of データを送送することができる。さらに設置条件の変化などによる受光量の変化に対しても安定した動作が可能である。

【0448】以上の実施の形態では赤外線等を空間伝送させデータを送受信する装置もしくは方法として説明したがこれに限定するものではない。たとえば赤外線をファイバーで伝送する方式でもよい。また、無線電波を用いてデータを送受信する方法でも適用できる。その際は、発光LED712は無線電波を発信する素子もしくはアンテナ等におきかえ、受光素子713はアンテナもしくは電波受信素子におきかえればよい。以上の事項は以下の実施の形態に対しても適用されることは言うまでもない。たとえば図88、図89、図95の装置、図97、図98、図99などの方法、図103、図105、図106、図107、図108などのシステムである。

【0449】したがって、本発明の実施の形態は光伝送方式に限定されるものではなく、マイクロ波、長波、短波などの無線方式機器/方法、光ファイバー伝送方式の機器/方法、音響による伝送機器/方法、などへ応用/適用できることは言うまでもない。

【0450】送受信する光もしくは電波等の強度は送受信機間で受信強度のデータをうけわたし、自動的に送信側の光もしくは電波等の強度を変化させるように構成し

ておくことが好ましい。また、送出する光もしくは電波の指向性は図 105 に示すようにレンズ 481a 等の位置を変化させることにより変化できるように構成しておくことが好ましい。これらは調整ネジなどを用いれば容易に実現できるであろう。

【0451】また、光で送受信する場合、位置調整用の可視光（レーザポインタ、赤色 LED 等）を出力し、この可視光が受信部にあたるように視覚的に位置調整ができるように構成しておくことが好ましい。また、データの伝送レートも変更できるようにしておくことが好ましい。たとえば NTSC の画像を伝送する時と、XGA の静止画を伝送する時では、伝送レートを変化させる。また、データの MSB と LSB で伝送する bit の重みづけを行い、また重みづけ割合を変化できるようにしておくことよい。たとえば MSB の bit を LSB の bit に比較して、5 : 1 の割合で伝送する等である。

【0452】光伝送回路はシリアルでデータの送信を行うため伝送レートを高くしなければならない。NTSC 画像でもデータの間引きなしにリアルタイムで伝送するには 150Mビット/秒の伝送レートが必要である。したがって、VGA 画像では約 400Mビット/秒、XGA 画像では 1Gビット/秒クラスの伝送レートが必要となる。本発明では現在 150M~300Mビット/秒の伝送レートを実現できる。しかし、高精細の液晶表示パネル 31 に画像を効率よく表示するためには、表示パネル 31 の構造も工夫する必要がある。

【0453】図 82 は伝送されてきたデータを効率よく表示する本発明の実施の形態の表示装置の構成図である。ゲート信号線 24 (G1~Gm: m は整数) にはゲートドライブ回路 351 が接続されている。また、ソースドライブ信号線 25 (S1~Sn: n は整数) には、

ソースドライブ回路 41 が接続されている。

【0454】なお、ソースドライブ回路 41 とソース信号線 25 間には図 83 に示すバッファ回路 830 が配置されている。バッファ回路 830 は低温ポリシリコン技術で形成されている。また、OR 831、インバータ 832、アナログスイッチであるトランスファゲート (TG) 834 等から構成される。また、GONB の端子を “L” にすることにより、すべてのソース信号線 25 に映像信号線からの映像データが入力される。

【0455】なお、図 82、図 83 ではソースドライブ回路 41 とバッファ回路 830 と別々に図示しているが、ソースドライブ回路 41 内にバッファ回路 830 が組みこまれていると考えてもよい。したがって、以後の説明ではバッファ回路はソースドライブ回路 41 と一体と考え、図示しない。

【0456】ゲート信号線 24 とソース信号線 25 との交点には TFT91 が形成されている。TFT91 のドレイン端子には付加容量（蓄積容量、補助容量）102、液晶層 18 が接続されている。

【0457】なお、図 82 では液晶表示装置としたが、液晶表示装置に限定するものではなく EL 表示装置、FED、プラズマディスプレイ、DLP (TI 社) 等のドットマトリックス型表示パネルを用いたものであればいずれでもよい。

【0458】ソースドライブ回路 41a は奇数番目のソース信号線 25 と接続されており、ソースドライブ回路 41b は偶数番目のソース信号線 25 に接続されている。つまり、ソースドライブ回路 41a と 41b とはそれぞれ異なるソース信号線 25 に接続されている。

【0459】ゲートドライブ回路 351 を動作させ、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧 (TFT91 をオンさせる電圧) を印加するとともに、ソースドライブ回路 41a から映像信号を送出していけば、図 109

(a) に示すように斜線部の画素のデータ (電圧) が書きかわる (書きかえることができる)。同様にゲートドライブ回路 351 を動作させ、奇数番目のゲート信号線 24 にオン電圧を印加するとともに、ソースドライブ回路 41b から映像信号を送出すれば、図 109 (b) に示すように斜線部の画素のデータ (電圧) が書きかわる。

【0460】同様にゲートドライブ回路 351 を動作させ、偶数番目のゲート信号線にオン電圧を印加するとともに、ソースドライブ回路 41a から映像信号を送出すれば図 109 (c) に示すように斜線部の画素のデータが書きかわる。また、ソースドライブ回路 41b から映像信号を送出すれば、図 109 (d) に示すように斜線部の画素データが書きかえる。

【0461】図 109 の (a) ~ (d) の画素の電圧の書きかえ状態は、各 (a)、(b)、(c)、(d) それぞれが画像を間引いて表示していることを意味する。本発明の実施の形態の伝送装置ではフル階調でかつ全画素の画像データを伝送するだけの帯域はない (NTSC 信号クラスであれば全データを送信できる)。そこで、図 109 のように間引いて伝送する。そのためには、本発明の実施の形態の伝送装置の表示パネル部を図 82 のように構成すればよい。つまり、画像データの転送は、まず図 109 (a) に該当するデータを送出し、次に図 109 (b)、図 109 (c)、図 109 (d) を順次伝送する。

【0462】図 84 は本発明の実施の形態の伝送回路のブロック図である。ビデオレコーダ、CS チューナなどの映像信号源 841 からの映像信号はデータ分離回路 842 に入力される。

【0463】映像信号源 841 からの信号はデータ分離回路 842 に入力され、8bit のデジタル信号化される。デジタル信号は上位 bit から以下 bit に分解されてメモリ 843 に入力される。エンコード回路 844 はメモリ 843 からデータを読み出し、シリアルデータに変換する。その際、上位 bit は多く伝送し、下位 b

itは少し伝送するように重みづけ処理が行われる。なお、メモリ843は8bitの各bitに対応するように8個用いればデータ処理が容易となる。

【0464】シリアルデータはLEDドライバ711で増幅されてこの増幅された信号により発光ダイオード712が駆動され、データは赤外線光のパルス列201となって空間を伝送される。

【0465】空間を伝送された光201は受光アンプ714で光-電気変換される。光-電気変換された光は受光アンプで増幅処理されてデコード回路845に入力される。これらの光-電気変換等に関する事項は図71から図78で詳しく説明をした。

【0466】デコード回路845は上位bit、下位bitを解読し、メモリ483に順次、格納する。メモリは上位bit、下位bitに対応するように8個用いればデータ処理が容易となる。

【0467】データ合成回路846はメモリ843からデータ読み込み、8bitのデータに組み立てて映像信号を再生する。この再生した映像信号はD/A変換されて、アナログのImage (信号) となる。

【0468】なお、図84においてclock1はソースドライバ回路41aへのクック入力端子、Image1はソースドライバ41aへの映像信号入力端子、ENABL1はソースドライバ回路41aの出力端子をイネーブル/ディセーブルに切り換える端子、clock2はソースドライバ回路41bへのクロック入力端子、Image2はソースドライバ41bへの映像信号入力端子、ENABL2はソースドライバ回路41bの出力端子をイネーブル/ディセーブルに切り換える端子である。

【0469】データ合成回路846は、ソースドライバ回路を動作させるときはclock1、Image1、ENABL1端子を操作し、ソースドライバ回路41bを動作させるときはclock2、Image2、ENABL1端子を操作する。このようにclock端子等を操作することにより図109の表示状態を容易に実現できる。また、図6の駆動方法を実施することも容易である。

【0470】LED712から放射される光を効率よく伝送するには光学系が重要である。LED712からの出力を大きくし、また指向性も狭くする必要がある。

【0471】本発明の実施の形態では図85に示す光学系を用いている。なお、図85(a)は図85(b)のAA'線での断面図である。LED712はマトリクス状に配置する。LED712はフレネルレンズ851の実質上焦点位置に配置される。LED712を複数個用い、かつ小型のフレネルレンズでも対応するように複数個用いることにより光学系の厚みtを薄くすることができる(図85(a)参照)。

【0472】図85ではLED712は正方格子状にマ

トリックス状に配置しているが、これに限定するものではなく、六角形格子状あるいは三角形格子状に配置してもよい。

【0473】フレネルレンズ851は平面をLED712側に向けて、正弦条件を良好なものとしている。また、フレネルレンズ851は外光の影響等を避ける為、着色してもよい。

【0474】フレネルレンズの直径をd、フレネルレンズの焦点距離をfとすると $0.5 \leq d/f \leq 1.5$ の条件を満足させることが良く、さらに好ましくは $0.8 \leq d/f \leq 1.2$ の条件を満足させることが好ましい。

【0475】LED712が取り付けられた板853とレンズ基板852との間隔は保持部854で規定されている。この保持部854の長さをネジなどにより可変できるように構成しておけば、レンズ851から出射する光の指向性を変化させることができ好ましい。

【0476】LED712から出射した赤外線光は、レンズ851で実質上平行光に変換される。したがって、受信点では、すべてのLED712からの光が重なった状態となり、指向性が狭い。そのため、LED712からの光を長距離減衰することなく伝送できる。

【0477】なお、フレネルレンズ851は非球面レンズを用いることが好ましい。レンズ851はフレネルレンズに限定するものではなく、通常の凸レンズでもよく、また、反射面鏡(放物面鏡)に置き換えてもよい。

【0478】反射面鏡は図86(a)に示すように平面状の反射面鏡442にしてもよい。フレネル状の反射鏡442はフタ445に取り付けられている。フタ445はベース861の支点446で回転できるように構成されている。したがって、図86(b)のように傾けることができる。そのため、収納が容易である。当然のことながらフレネルレンズは送信側だけでなく、受信側にも用いてよいことは言うまでもない。

【0479】また、フレネルレンズ状に限定するものではなく、図86に示すようにパラボラ445であってもよい。LED712とパラボラ445aとは一体化されており、支点446aを中心として回転できるように構成されている。一方ホトセンサ713もパラボラ445bと一体化されており、支点446bを中心として回転できるように構成されている。したがって支点446を回転させることにより、受信方向と送信方向とを容易に一致させることができる。

【0480】なお、図86、図87ではLED712、ホトセンサ713は1個のように図示しているが、これに限定するものではなく、図85のように複数のLED等を用いるように構成してもよいことは言うまでもない。

【0481】ホトセンサ(フォトダイオード)713からの出力は蛍光アンプ714で増幅される。増幅された信号は2つの信号に分割される。そのうち1つの信号は

周波数変調回路 871 に入力され、周波数変調される。変調された信号はスピーカ 872 に入力される。したがって受光アンプ 714 の受信状態を音声により確認することができる。使用者はスピーカ 872 からの音を聞きながら、送受信状態を良好になるようにパラボラ 445 の角度／方向を調整する。

【0482】図 88 は 1 つの表示パネルの表示領域 353 を 353a、353b に分離し、表示領域 353a はゲートドライバ 351a およびソースドライバ 41a で表示させ、表示領域 353b はゲートドライバ 351b およびソースドライバ 41b で表示させる構成である。横長の表示領域 353 を縦長の表示領域 353a と 353b で表示する。また、走査方向は横方向である。

【0483】図 88 等に示す送信回路 881 は 2 つの発光素子 712a、712b を有する。また、発光素子 712 の前面には偏光手段（偏光子）10 が配置され、偏光手段 10a と 10b の偏光方向は直交している。したがって、赤外光 201a と 201b とは互いに偏光方向が 90 度異なる偏光である。

【0484】偏光の赤外光 201 は受信側へ伝送され、検光子 10 により偏光 201a と 201b とは分離されて受光素子 713a と 713b に入力される。受光素子 713a の出力はアンプ 714a を介して、受信回路 882a に入力される。また、制御回路 352a はゲートドライバおよびソースドライバ 41b を制御するとともに、映像信号をソースドライバ 41b に印加することにより表示領域 353b に画像を表示する。また、制御回路 352b はゲートドライバ 351a およびソースドライバ 41a を制御するとともに、映像信号をソースドライバ 41a に印加することにより表示領域 353a に画像を表示する。

【0485】本構成によれば画面を 2 分割し、かつ 2 つの発光素子 712 で画像データを伝送するため、伝送レートが高く、表示品位も高くできる。発光素子 712 が 1 個の場合でも、受光素子 712a、712b の出力をスイッチャー（切り替え手段（図示せず））を用いて受信回路 882a と 882b とを切り換えて交互に印加することができる。この場合の伝送レートは先の 1/2 となるが、表示画面 353a と 353b とを選択的にあるいは全体的に表示することにより実用上は十分である。また、ウィンドウズ表示のように画面の左側と右側に別々の画像を表示している場合は、左または右画面だけを書きかえればよいので、このような用途に本発明は適する。なお、図 88 では画面を縦長にしたとしたが、これに限定するものではなく、表示画面に 353a と 353b を左右にならべて横長としてもよい。

【0486】先にも述べたが、偏光子 10a、10b の出力側に位相板（図示せず）を配置し、赤外光 201 を円偏光あるいはだ円偏光としてもよい。この場合は検光子 10c、10d の入射側に円偏光またはだ円偏光を直

線偏光にもどすための位相板（図示せず）を配置する。円偏光またはだ円偏光で伝送することにより、赤外線 201a と 201b で混信することが少なく、また外乱にみだされることが少なくなる。

【0487】また、表示画面 353a と 353b の裏面にバックライトを配置し、一方の表示画面 353 を書きかえている時は、他方の表示画面 353 下のバックライトを点灯するという表示方法を実施すれば、動画ボケを改善できる。また、完全に画面を書きかえてから表示するので、観察者に画面を見やすくすることができる。また、図 33 の表示方法の実施あるいは組み合わせが容易となるという効果が発揮される。

【0488】図 89 は、表示装置の奇数番目のゲート信号線 24 をゲートドライバ 351a に接続し、偶数番目のゲート信号線 24 をゲートドライバ 351b に接続し、奇数番目のソース信号線 25 をソースドライバ 41a に接続し、偶数番目のソース信号線 41 をソースドライバ 41b に接続した例である。

【0489】受信回路 882a が制御回路 352a を制御することにより、図 109(c) もしくは図 109(d) に示す斜線部の画素を書き換えることができる。また、受信回路 882b が制御回路 352b と制御することにより、図 1099(a) もしくは図 109(b) に示す斜線部の画素を容易に書き換えることができる。

【0490】以上のように 2 つの受光素子 712a、712b を用いることにより、表示領域 353 の画素を選択して書き換えることができる。書き換えが必要な個々の画素を自由に書き換えることができる。このように画素の書き換えが容易に行えるのは、ゲート信号線 24 を交互に引き出し、隣接するゲート信号線 24 を異なるゲートドライバ回路 24 に接続しているからである。また 1 本のソース信号線 25 の両端に異なるソースドライバ回路 41 に接続したためである。

【0491】以上の実施の形態は表示領域 353 を書き換える画素を選択して行うものであった。以後の表示装置、表示方法、光伝送方法は画素サイズが異なる表示装置を用いて最適な表示方法、光伝送方法を実現するものである。なお、表示装置は液晶表示装置を例にあげて説明しているが、PDP、EL、TI 社が開発している DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）あるいは DLP（デジタルライトプロセッシング）あるいは大宇社の TMA、JVC、D-I LA 等のドットマトリックス表示装置であれば、いずれでもよく、また、CRT 等でも本願発明の表示方法および伝送方法等を適用することができる。以下の実施の形態においても同様である。

【0492】図 90 は表示装置の表示領域 353 を示している。表示領域 353a は高密度で画素が形成された領域（高精細）であり、表示領域 353b、353c、353d は表示領域 353a よりも荒い密度で画素が形成された領域（低詳細）である。



【0493】図90の構成は、より具体的には図91のように構成される。画素835aは図90(b)の表示領域353aの部分であり、微細な画素が形成されている。一方、画素835bと画素835cは表示領域353b、353cに形成されたものであり、横長の画素形状である。画素835aはt1であり、画素835b、835cはt2である。また、t2はt1に対し、整数倍の大きさとする。ここでは説明の便宜上、 $t2 = 2t1$ としている。もちろん整数倍の方が好ましいが、 $1.2t1 \leq t2 \leq 3.0t1$ の範囲であればよい。

【0494】このように画面の端の領域で画素を荒くし、中央部で細かくするのは、人間の眼は画面の中央部で解像度が高いが、画面の周辺部は視認性が低く、また、解像度が低くても実用上支障がないからである。なお、各画面では一部の画素にしかTFT91等を図示していないが、各画素には少なくとも1つ以上のTFT等のスイッチング素子が形成もしくは配置されている。

【0495】ソースドライバ回路41はシリコンチップのドライバ回路(ドライブIC)をガラスオンチップ

(COG)技術で積載されるか、もしくは高温ポリシリコン技術、低温ポリシリコン技術等で表示画面を形成する基板に直接形成される。ソースドライバ回路41aは表示画面の周辺部から中央部まで等ピッチでソース信号線25と接続される。ソースドライバ回路41aと接続されたソース信号線25とソースドライバ回路41bが接続されたソース信号線25とは千鳥(くし状)に配置された構成となっている。

【0496】ソースドライバ回路41aは、表示領域353の周辺部ではすべてのソース信号線25と接続され、表示領域353の中央部では一本とばしごとにソース信号線25と接続されている。一方、ソースドライバ回路41bは表示領域353の中央部のソース信号線41と一本とばしごとに接続されている。

【0497】ソースドライバ回路41aとゲートドライバ回路351とを動作させれば、画面全体にわたり、解像度が低い画像を表示することができる。ソースドライバ回路41aと41bおよびゲートドライバ回路351とを動作させれば、表示領域の中央部で高解像度の画像表示を行うことができる。

【0498】つまり、本発明の表示パネル(表示装置)を用いれば、必要に応じて解像度を変更することができる。画像データの転送は解像度が低いほど転送レート(転送データ量)は小さく(少なく)て済む。したがって、本発明の光伝送装置を組み合わせることにより、良好な表示状態を実現することができる。

【0499】また、解像度は解像度が必要な中央部のみを向上させているので実用上高解像度表示を実現でき、また、データ転送量も少なくて済む。また、動画表示では解像度は低くてよいから、ソースドライバ回路41aのみを動作させ、静止画の場合は、ソースドライバ回路

41aと41bとを動作させる等、応用展開範囲が広がる。たとえば、必要な解像度を自由に設定できる。

【0500】図90(a)の表示を実現するためには、本発明の実施の形態の図92に示す表示パネル(表示装置)を用いる。図92等においては、説明を容易にするため液晶層18、蓄積容量等を省略し、かわりに画素電極を図示している。

【0501】図92において、画素14bおよび14fは、図90の表示領域353bに対応し、画素14eは図90の表示領域353aに、画素14a、14c、14g、14iは図90の表示領域14dに対応する。ソースドライバ回路41aおよびソースドライバ回路41bとソース信号線25との接続状態は図91と同一である。

【0502】画素電極14a、14c、14g、14iはゲート信号線24と交差する状態で形成または配置される。同様に画素電極14b、14hもゲート信号線24と交差する状態で形成または配置される。画素電極14とゲート信号線24との交差部は絶縁膜(図示せず)で絶縁されている。また、ゲート信号線24と画素電極14との交差部で蓄積容量が形成されている。この蓄積容量は画素サイズが大きいほど大きい。このことは、図92の画素電極14aとゲート信号線24との重なり面積と、画素電極14bとゲート信号線24との重なり面積をみれば明らかであろう。当然のことながら、別途、蓄積容量を設ければよい。アレイの構成は前段ゲート方式でも共通電極方式のいずれでもよい。

【0503】図92の如く構成すれば、一番解像度が必要な表示領域353の中央部の画素サイズを小さくし、表示領域353の周辺部、特に対角部で解像度を低くできる。そのため、光伝送装置による一画面を形成するデータ転送量を少なくできる。

【0504】画素電極14とTFT91との配置方法(配置構成)は多種多様な構成を考えることができる。図92の表示領域353の中央部の画素14eを図93(a)とすると、図92の周辺部の画素14dは図93(b)のように構成(配置)すればよい。また、図93(c)のように一つの画素電極14cに2つのスイッチング素子としてのTFT91等を形成してもよい。2つのTFTを形成することにより一方のTFT91が不良であっても点欠陥となることはない。

【0505】図92の画素14bは図94(a)のように構成(配置)してもよい。図93(c)と同様に1つの画素電極14に2つのTFT91を接続することにより、点欠陥の発生を大幅に抑制することができる。また、図93(c)の構成は図94(b)の構成としてもよい。図92の画素14aは図94(c)の構成(配置)としてもよい。1つの画素電極14に複数のTFT91を取りつけることにより、画素欠陥の発生を抑制できる。

【0506】図94ではソース信号線25を等ピッチで形成し、ゲート信号線24とソース信号線25との交点にTF T91を形成している。画素サイズを変化させるのは画素電極14の形成および構成で行っている。これらの構成では、製造プロセスにおいて従来のTF Tアレイ11のプロセスにおいて、画素電極14のマスクの変更のみでよい。したがって、製造しやすい。

【0507】なお、表示パネルは透過方式（画素電極14が透明電極）、反射電極（画素電極が金属等からなる反射電極）、半透過方式（反射電極の一部が光透過できるようにになっているもの（図11等参照）のいずれでも適用できる。

【0508】以上の構成は、本発明の実施の形態の表示装置において、必要な部分（表示領域353の中央部等）の解像度をたかめることにより、実用上十分な解像度を得るとともに、光伝送装置を組み合わせたとき、データ転送量を減すものであった。また、画像データとして、R、G、Bのデータを伝送し、これを表示するものであった。次の実施の形態は、輝度と色信号を伝送し、カラー表示を行う表示装置および光伝送方法に関するものである。

【0509】図95において、表示パネル31aは色（赤、緑、青）を表示する液晶表示パネルである。つまり、表示領域353には色信号が表示される。表示パネル31bは白黒つまり、輝度を表示する液晶表示パネルである。

【0510】受信回路882はY、U、Vの映像データを受信し、色画像データと輝度画像データを作成し、色画素データはD/A変換器951a、951b、951cを介して表示パネル31aに印加し、輝度画像データは、D/A変換器951dを介して表示パネル31bに印加される。

【0511】表示パネル31aと31bは、重なるように配置される。表示パネル31aの光入射側には偏光子としての偏光板が配置され、表示パネル31aの光入射側には表示パネル31bの検光子としての偏光板が配置される。表示パネル31bの光出射側には検光子としての偏光板が配置される。表示パネル31aと31bとは光結合剤を用いてはりあわせることにより空気との界面が減少し、光透過率が高くなる。

【0512】液晶層18としてコレステリック液晶、ツイストネマティック（TN）液晶、スーパーツイストネマティック（STN）液晶、強誘電液晶、高分子分散液晶、スメクティック液晶、ECBモード、OCBモード液晶等のいずれのものでもよいことは言うまでもない。また、表示パネル31は液晶表示パネルの他、プラズマアドレス液晶表示パネル、PDP、EL表示などでもよい。また、光変調層18が偏光変調方式でない場合は、偏光板10は必要でない。

【0513】光変調層18aは色信号を変調し、光変調

層18bは輝度信号を変調する。したがって、表示パネルの観察者には輝度信号と色信号が重なって見えるから、カラー表示を実現できる。この方式は、R、G、Bの3枚の表示パネルを用いる方式に比較して、色信号用と輝度信号用の2枚の表示パネルでよいから、表示パネルの枚数を少なくでき、低コスト化を実現できる。

【0514】以下、図面を参照しながら、さらに詳しく、特に低レートでデータを受信し、画像を表示するのに適した本発明の実施の形態の表示パネル（表示装置）について説明する。この低いレートでデータを受信する表示装置とは、具体的にはカラー表示ディスプレイを持つ携帯電話などを想定している。あるいは、光リンクのパーソナルコンピュータ、形態情報端末を想定している。

【0515】図109で説明した表示を実現するには、図96のように構成することも有効である。ゲートドライバ351aが奇数番目のゲート信号線24と接続され、ゲートドライバ351bが偶数番目のゲート信号線24と接続される。また、ソースドライバ41aが奇数番目のソース信号線25と接続され、ソースドライバ41bが偶数番目のソース信号線25と接続される。

【0516】図109（a）の斜線部（図96の液晶層18a）に電圧を印加するには、ゲートドライバ351aとソースドライバ41aを動作させればよい。図109（b）の斜線部（図96の液晶層18b）に電圧を印加するには、ゲートドライバ351aとソースドライバ41bを動作させればよい。図109（c）の斜線部（図96の液晶層18c）に電圧を印加するには、ゲートドライバ351bとソースドライバ41aを動作させればよい。図109（d）の斜線部（図96の液晶層18d）に電圧を印加するには、ゲートドライバ351bとソースドライバ41bを動作させればよい。

【0517】以上のように、各画素はそれぞれのゲートドライバ351とソースドライバ41を動作させることにより容易に書きかえることができる。このことから、送られてきたデータデコードし、うまく制御することにより該当画素電極にうまく書き込むことができるのである。

【0518】ここで、一画面のデータが図97のように表される場合について考えてみる。図97では横軸（画素行方向）に $n$ 個（ $1 \leq n \leq j$ ）の画素電極が配置され、縦軸（画素列方向）に $m$ 個（ $1 \leq m \leq j$ ）の画素電極が配置されていることを示している。つまり、この表示パネルの画素数は $i \times j$ 個である。

【0519】図97において、データ $D_{11}$ は図96の液晶層18aに印加するデータとする。データ $D_{12}$ は液晶層18bに、データ $D_{21}$ は液晶層18cに、データ $D_{22}$ は液晶層18dに印加するデータとする。

【0520】また、図98は、図6と同様に画素835に印加する映像信号の極性を図示したものである。図9

8 (a) は、第1フィールド(フレーム)の状態を示す。以下、図98 (b) は第2フィールド(フレーム)、図98 (c) は第3フィールド(フレーム)、図98 (d) は第4フィールド(フレーム)の状態を示す。

【0521】図98では(a)と(b)では各画素には同一極性の電圧が印加され、(c)と(d)では各画素には(a)(b)と逆で極性の電圧が印加されている。このように複数フィールド(フレーム)にわたり、同一極性の電圧を画素に印加するのは、画素に接続されたTFT91の駆動能力を結果として低くしているためである。

【0522】携帯電話等に表示パネルを採用する場合、最も重要な要件は消費電力である。携帯電話は重量が70g以下であり、この限られた重量の中に電池などを積載する必要がある。したがって、電池の容量は限られている。

【0523】消費電力を低減するにはソースドライバ、ゲートドライバ等を極力、停止させればよい。また、画素のTFT91のリークを少なくし、一度書き込んだ電圧を長時間保持させればよい。一方、携帯電話に送られてくるデータの転送レートは低速である。そのため、表示パネルはデータが送られてきた時のみこのデータを所定の画素に書き込めばよい。その他の期間はソースドライバ等を停止させる。

【0524】画素のTFT91のリークを少なくするためには、TFTの $W$ (チャンネル幅)/ $L$ (チャンネル長)を小さくすることが効果的である。また、TFT91を2個直列に接続してもよい。2個接続すると $L$ は2倍となる。つまり、チャンネル幅( $W$ )に比較してチャンネル長( $L$ )を長くするのである。しかし、このように $W/L$ を小さくすると、TFT91の駆動能力も低下してしまう。 $W/L$ は $0.3 \leq W/L \leq 0.8$ の条件を満足させるとよい。 $W/L$ の値を小さくすると各画素のTFT91を1回オンしただけでは、十分に画素に所定の電荷を蓄積できない。

【0525】以上の課題に対応するため、図98に示すように、複数のフィールドで同一極性の電圧を印加するのである。図98 (a) (b) では画素の極性は同一極性であるとともに、各画素に印加される(されている)データは同一データと考えると理解しやすい。

【0526】携帯電話等に送られてくる画像データは低速(低レート)であるから、このデータを一度、携帯電話のメモリに蓄積する。この蓄積されたデータを図98 (a) ~ (d) に示すように順次読みだして表示パネル31に印加する。この際、同一データを複数回、画素に書き込むのである。

【0527】なお、図98では第1フィールド(フレーム)等と記載しているが、これはテレビ信号のようなフィールド(フレーム)を意味する場合もあるが、ここで

は、1回テレビ信号のようなフィールド(フレーム)を意味する場合もあるが、ここでは、1回の走査(1画面を書きかえる)同期と考えるべきである。また、このフィールド(フレーム)はユーザーが自由に設定できるようにしておくことが好ましい。また、転送されてくる(送られてくる)データのレートにあわせて、自動的に変更されるようにしておくことが好ましい。これらの設定はMPU(マイクロコンピュータ)を用いれば容易に実現できることは言うまでもない。また、何フィールド(フレーム)の期間、同一データを画素に書き込むかの設定も同様にMPUで設定できるようにしておくことが好ましい。

【0528】以上の実施の形態では、複数のフィールド(フレーム)で各画素に同一データを書き込むとしたがこれに限定するものではなく、1フィールド(フレーム)毎に変化させてもよい。ただし、複数のフィールド(フレーム)で画素に同一極性の電圧を印加する。特に送られてくるデータがテレビ画像などの場合は、任意の画素(ある1つの画素に注目すると)に印加される電圧の振幅値は複数フィールド(フレーム)でほぼ同一である。したがって、複数フィールド(フレーム)にわたり同一極性の電圧を印加すれば、駆動能力の低いTFT91でも複数フィールド後には目標の電圧を画素に書き込むことができる。

【0529】なお、図98において、各フィールド間の時間は等間隔を意味するものではない。たとえば、図98の(a)(b)の動作を行う期間は短時間とし、(b)から(c)の動作を行までの期間は長時間としてもよい。

【0530】また、図98では1画素列に同一極性の電圧を印加するとしたが、これに限定するものではなく、1画素行に同一極性の電圧を印加してもよい。図6(b)のようにドットごとに極性を変化させてもよい。

【0531】図99は図97から送られてくるデータを用いて擬似インタレース駆動を実現する方法である。擬似インタレース駆動は2画素行に同一データを書き込み、第1フィールドと第2フィールドでは書き込み開始位置を1画素行ずらせる方式である。図99(a)に示す第1フィールドでは第1と2、第3と第4画素行には同一画像(データ)が印加され、図99(b)に示す、第2フィールドでは、第1画素行は第1フィールドと同一で、第2と3、第4と5画素行には同一画像(データ)が印加されている。

【0532】擬似インタレース駆動は液晶表示パネルに動画表示を行うのに適する。この駆動に対応するため、送信部では、図97に示すメモリイメージから、第1フィールドでは $m=1, 3, 5 \dots$ と奇数行に該当するデータを送信し、第2フィールドでは $m=2, 4, 6 \dots$ と、偶数行に該当するデータを送信する。受信部では受信したデータをデコードし、図99の表示を行う。この際、

図98で説明した駆動方法を行うことが好ましいことは言うまでもない。

【0533】送信されてくるデータが動画像の場合は、図100の駆動方法を実施する。図99、図100、後に説明する図102の切り換えは、送信するデータのヘッダ部に記載したり、また、受信部でID処理をすることにより検出して切り換えたりしてもよい。また、ユーザーがスイッチを手動で切り換えてもよい。また、図99、図100、図102などの表示を、表示画面の部分ごとに分割して、同時に実施してもよい。また、自動検出して各部分ごとに最適な表示方法を実施するようにしてもよい。

【0534】動画表示の場合は、ライン補間を行うことが好ましい。図100(a)に示す第1フィールド(フレーム)では第1画素行と第3画素行から(平均して)第2画素行の○印のデータを作成する。また、第3画素行と第5画素行から第4画素行の△印のデータを作成する。以下、同様に奇数画素行のデータから偶数画素行のデータを作成して表示パネルに表示する。

【0535】なお、ことわっておくが、本発明の実施の形態では説明を容易にするために表示パネルは液晶表示パネルであるとして説明しているだけであって、表示対象はPDP表示パネル、EL表示パネル、DMPなど他の表示パネルであってもよいことは言うまでもない。

【0536】第2フィールド(フレーム)では、偶数画素行のデータから奇数画素行のデータを作成して表示する。以後、第1フィールドと第2フィールドを交互に行う。

【0537】送信部は図97のメモリ内の蓄積データを順次伝送する。第1フィールド(フレーム)では、奇数画素行のデータを受信部に伝送し、第2フィールド(フレーム)では偶数画素行のデータを伝送する。図100の表示(処理)を実施することにより、良好な動画表示を実現できる。

【0538】なお、本発明の駆動方法において、図6、図34の駆動方法を同時に実施することが好ましいことは言うまでもない。

【0539】図100では一水平走査期間に1つの画素行を選択するように説明しているが、図101のように画素を構成すれば、1本とばしごとにゲート信号線を選択し、かつ、上下2画素行のデータから中間画素行のデータを作成すると同時に画像を表示できる。

【0540】図101において、画素電極14aは画素835aと画素835bの上半分をカバーしている。また、画素電極14bは画素835cと画素835bの下半分をカバーしている。

【0541】画素835aが第3画素行の画素とし、画素835bが第4画素行の画素、画素835cが第5画素行の画素とする。TFT91aがオンすると画素電極14aに電圧が印加される。そのため、画素電極14a

上の液晶層18の透過率が変化する。透過率が変化する領域は画素835cと画素835bの下半分である。ここで画素835bに着目すると、画素835bは画素835aと835cが平均された表示を行う。このことは、図100における上下の2画素行から中間画素行のデータを作成しているのにほかならない。

【0542】以上のことから、図101の構成を採用することにより、2水平走査(2H)期間に1本のゲート信号線を選択するだけで、図100の表示方法を実現できる。

【0543】図102は基本的には図109の駆動方法である。送信部は図97に示すメモリ(イメージ)からデータを抽出し、受信側に転送する。転送は(図102(a)の表示に必要なデータ→(図102(b)の表示に必要なデータ→(図102(c)の表示に必要なデータ→(図102(d)の表示に必要なデータ→

(図102(a)の表示に必要なデータ→……を順次、転送する。書き換えられない画素のデータはそのまま保持される(次に書き換えられるまで同一の画像を表示する)。

【0544】図102の表示方法は静止画の表示に最適である。また、1フィールド(フレーム)毎に画面の1/4の画像が変化するため、画面が徐々に変化するという視覚効果も発揮する。

【0545】以上に説明した本発明の実施の形態の表示方法、表示装置等を用いれば数多くの応用製品(応用システム)を作製することができる。

【0546】図103は本発明の光伝送装置の応用展開システムの説明である。多くの発表者が1台のプロジェクター1031を用いてプレゼンテーションを行うシステムである。

【0547】発表者の人数分の送信回路881を有している。また、プロジェクター1031には1つの受信回路882が設けられている。受信回路882はプロジェクター1031の本体に設けられた専用電源ソケット(電源供給コネクタ1033)により電力供給を受ける。また、受信回路882はHD、VDの同期信号およびR、G、Bの映像信号をプロジェクター1031に送信する。プロジェクター1031は受信回路882からの画像データをスクリーン1032に投影する。送信回路881はそれぞれパーソナルコンピュータと接続され、また、電力は電池もしくはバッテリーにより供給される。

【0548】図103では受光素子713は1つのように図示しているがこれに限定するものではない。たとえば図104に示すように、複数の受光素子713を有し、この受光素子713からの出力をスイッチャー1041(切り替え手段)で切り換えてプロジェクター1031に入力してもよい。スイッチャー1041は最も受光状態の良好な受光素子713を選択する。このような

スイッチャーを設けることにより、受信部と送信部の位置あわせが容易になる。

【0549】送信回路881には高速でデータを送信する発光素子712aと10Mビット/秒以下でデータを受信する受光素子713a等が設けられる(図105参照)。図105は発表者がプロジェクター1031を専有して発表を行うための手順の説明図である。

【0550】まず、発表者は発表を行う時は送信回路881の本体のボタン1051を押す。今、説明を容易にするため発表者の送信回路は881aとする。発表者がボタン1051aを押さえると発光素子712aから、送信要求コマンドと送信ユニットNoが送信される。受光素子713cはコマンドデータを受け取り、また受信回路882はコマンドを解読する。

【0551】送信要求コマンドであると解読すると、送信回路881aのボタン1051aが押されたことがわかる。そこで受信回路882は、他の発表者の送信回路881からの送信を不能とするため、送信回路881に対し、送信ストップコマンドを送信する。すると送信回路881aは受光素子713a、313b等を介して送信ストップコマンドを受けとる。すると送信回路881a以外は送信不可のモードとなる。その後、発表者の送信回路881aから送信データが送出され、プレゼンテーションを行うことができる。

【0552】以上の構成/方法により、図103の構成により、1台のプロジェクターおよび受信回路882を用いて、多数の発表者が効率よく発表を行うことができる。

【0553】図106は航空機および電車、バス等で各旅客の表示装置31に映像を送信するシステムである。

【0554】旅客の各座席1062には、7.5インチサイズの液晶モニターが設置されている。ビデオテープレコーダ(VTR)1061からの映像画像は送信回路881でシリアルデータに変換され、発光素子712から発信される。VTR1061と座席1062間には壁1063がある。したがって、発光素子712からの赤外線201は天井近傍に伝送される。各受光素子713は赤外線201のデータを受信し、受信回路882で解読(デコード)した後、映像データとして組み立て表示装置31に表示する。

【0555】図107はBS、あるいはCSなどの受信システム1071からの受信信号を、ケーブルなどで結線することなく、テレビ1074に接続するシステムの構成図である。受信システム1071からの受信信号は送信回路881でエンコード(シリアルデータ等に変換)される。発光素子712は吸盤1073aを用いて窓1072に取りつけられている。窓1072の対面には受光素子713が吸盤1073bで取り付けられている。つまり、発光素子712と受光素子713とは接触することなしに赤外線201でデータを送受信する。受

光素子713が受信したデータは受信回路882に送られ、受信回路882はデータをデコードして、画像データをテレビ(モニター)1074に表示する。

【0556】以上のように窓ガラス1072を介してデータの送受信を行うことにより、受信システム1071からの配線を室内に引き込むために壁等に穴をあける必要がない。

【0557】図108はテレビへの応用例である。チューナ1082はテレビ放送の受信器である。また、現在の時刻を発生するタイマー1081と、使用者の識別コード(ユーザーID)、使用者が使用したチャンネル番号、使用者が各チャンネルを使用した時刻等を記憶できるフラッシュメモリ843aを有している。また、リモコン1083にはユーザーIDを登録したフラッシュメモリ843bが設けられている。

【0558】テレビを見る使用者は、毎週、同一時刻に同一チャンネルの番組を見る。なぜなら、連続ドラマは3ヵ月あるいは1年間にわたり放送されるからである。したがって、使用者がテレビ電源をオンした時は目標の番組を見たいからである。

【0559】図108の発明は、テレビ電源をオンした時に以前に設定したチャンネルを曜日、時刻から分析し、自動的にユーザーが望むチャンネルにチューニングするものである。

【0560】チューナ1082は一種のコントローラであり、テレビの電源が一定時間オンされている間に使用者が見ているチャンネル番号、時刻、曜日をメモリ843aに記録していく。時刻はタイマー1081より読みだす。使用者コマmercial等を放送している時は別のチャンネルに切り換えることが多い。そのためメモリ843aへの記録は一定の期間連続して同一チャンネルを見ていることを判別して記録する。つまり、5分以上同一チャンネルを見ていた場合に記録する。この“一定の期間”はテレビの製造業者等が変更できるようにしておく。また、ユーザーが変更できるようにしておいてもよい。

【0561】テレビの電源をオンすると、チューナ1082は、現在の時刻および曜日を読み出し、また、タイマー1081を読みだす。そして、該当時刻と曜日によく設定されていたチャンネル番号をメモリ843aから読み出す。このチャンネル番号によりチューニングを行い、放送画像データを送信回路881より送信する。

【0562】使用者は番組が始まる少し前にテレビ電源をオンすることが多い、そのため、オンされた時刻からチャンネル番号を求めるのではなく、それ以後の時刻に設定されたチャンネルをメモリ843aから求める。このオンされた時刻の何分後の時刻からチャンネル番号を求めるかについてもテレビ製造業者等が設定できるようにしておく。設定はROMテーブルのアドレスをソフトウェアで変更するだけであるから容易である。また、他

のチャンネルの番組を見ているとき、登録した該当時刻になると”チャンネル切り換え”の表示がテレビ画面に表示されるようにしておくといふ。これらはMPU（マイクロコンピュータ）のプログラムを作成することで容易に実現できる。

【0563】使用者つまり家族のメンバーにより好みのチャンネルが異なるという問題がある。家庭の居間メインテレビによく発生する。この課題に対処するため、リモコン1083にID番号を登録できるようにしている。使用者はまずリモコン1083に設けられたIDキー（家族名である）を押す。すると、リモコン1083内のMPUはメモリ843bよりユーザーIDを読みだし、このユーザーIDを発光素子712b、受光素子713bを介してチューナ1082へ送出する。チューナ1082（MPUもしくはコントローラと考え方が好ましい）は、ROM843aより該当ユーザーID、時刻、曜日を用いてチャンネル番号を求め、チューニングする。

【0564】なお、曜日は月々の日でもよい。つまり、年間等にわたる一定の日時である。また、ユーザーIDをリモコン1083のROM843bに登録するとしたが、これに限定するものではなく、チューナ部1082に設けてもよい。また、ユーザーIDが登録されていない使用者はテレビの電源がオンされないように動作するように、暗証番号と組み合わせた機能を持たせてよい。セキュリティの保護のためである。

【0565】登録した複数のチャンネル番号が同一時刻に設定されている場合は、優先度を決めておくといふ。優先度はユーザーが自由に設定できるようにすることが好ましい。また、テレビ画面31に登録されたチャンネル番号を表示し、リモコン1083で選択して切り換えできるように構成しておくことが好ましい。

【0566】また、図108の実施の形態は光伝送装置として説明したが、送信回路881、受信回路882等を除去し、テレビ1074もしくは表示部31とチューナ1082部等と一体とすれば、一体化したテレビシステム（映像表示装置）となる。つまり、光伝送部は本発明の応用的な一構成要素であり、図108の技術的思想は一定の曜日、時刻等から自動的にチャンネルをチューニングするという点にある。また、テレビ等の映像表示装置だけでなく、ビデオ等の映像記録装置にも適用できる。ビデオ等もタイマー等をもっており、メモリ843aとMPUを具備させれば実現できるからである。つまり、図108の技術的思想はDVD、テレビ、ビデオ、ビデオカメラ等のすべての映像機器に適用できる。その他、音響機器たとえばCD、CD-R、CD-RW（CDリライタブル）、MD、DVDオーディオなどにも適用でき、パソコンなどにも適用できる。

【0567】なお、メモリ843aからチャンネルを求めるとしたが、同一曜日、時刻に多数のチャンネルが記

録されている場合は、まず、最新のものを選択する機能、最も記録された回数が多いチャンネルを選択する機能を固定あるいは自由に選定できるようにしておくことが好ましい。

【0568】以上のように構成すれば、使用者はテレビの電源をオンすれば、目標のチャンネルにチューニングされており、その都度、新聞の番組欄等を見て、チャンネル番号を設定する必要はない。

【0569】図1、図7、図8、図10、図14、図16、図17、図20、図24、図51、図45、図56、図63、図65、図67、図88、図89、図92、図96、図101、図106、図108などに示す全本願発明の表示パネルあるいは表示装置の表示パネルにおいて、以前にも説明したように反射方式でも透過方式でもあるいは半透過方式のいずれでもよい。なお、反射方式あるいは半透過方式ではアクティブマトリックス型では画素電極、単純マトリックス型ではストライプ状電極（以後、画素電極等と呼ぶ）を金属薄膜で反射ミラーあるいはハーフミラー状にしても良く、また、表示パネルの裏面に反射ミラーシート、反射ミラー板（以後、反射ミラー等と呼ぶ）を配置または形成しても良い。

【0570】反射ミラー等を全反射ミラーに構成する場合は、表示パネルの光入射面にフロントライトを配置し、また、反射ミラーなどが半透過方式の場合は、表示パネルの裏面にバックライトを配置または形成する。バックライト上にはプリズムシートを配置または形成する。プリズムシートは2枚または3枚を重ねて使用し、また、そのうち1枚のプリズムシートのプリズムの長手方向は画面の縦方向軸に対して10度から25度（DEG.）傾かせる。また、フロントライトとバックライトの両方を用いてもよい。

【0571】また、表示パネルあるいは偏光板の表面には無機材料からなる反射防止膜を形成することが好ましい。また、表面にタッチパネルを配置すれば、機能性あるいは操作性が格段に向上する。

【0572】反射ミラー等には、反射率を向上し、高輝度化を実現するため、反射ミラー面に略3/2乗形状の凹凸を形成したり、三角などの多角形状の回折格子を形成することが有効である。前記凹凸あるいは回折格子などの表面をアクリル樹脂で埋めて平坦化し、この平坦化した上にITOなどからなる画素電極を形成することも有効である。前記アクリル樹脂の替わりにカラーフィルタを用いてもよい。カラーフィルタを用いることにより平坦化をカラーフィルタの形成と同時に実現することができる。また、表示パネルに用いる基板がプラスチック基板の場合は基板自身をプレス加工して凹凸を形成し、この凹凸の上に反射ミラー等を形成してもよい。また、プラスチック基板にはガスバリアを主目的としてSiO<sub>2</sub>、フッ化マグネシウムなどからなるガスバリア層を形成することが有効である。このガスバリア層上など画素

電極等を形成する。

【0573】表示パネルの光出射面（反射では観察者が画面をみる方向）には、パネルと偏光板間に1枚または2枚の位相フィルムを配置する。さらに、表示パネルが半透過方式の場合には表示パネルとバックライト間に1枚の位相フィルムを配置する。つまり、バックライト、偏光板、位相フィルム、パネルの順に配置する。位相フィルムにより、表示パネルで変調される光の位相を回転させて反射方式で良好な画像表示を実現できる。

【0574】液晶層の駆動方式は、単純マトリックス方式の場合には、パルス幅変調（PWM）方式が有効であり、また、PWMとフレームコントロール（FRC）との組み合わせが有効である。たとえば32階調表示の実現のためには、PWMによる16階調表示と、FRCによる4課長表示とを組み合わせる。アクティブマトリックスの場合は、1ドット反転駆動、1H反転駆動、1V反転駆動を行うことが好ましく、その他、デジタル方式によるPWM変調などを行うことも好ましい。

【0575】本発明の実施の形態で説明した技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話、PHS、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、電子写真システム、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、電子スチルカメラ、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話、テレビ電話、パーソナルコンピュータ、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

#### 【0576】

【発明の効果】本発明の表示パネル、表示装置等は動画ボケの改善、低コスト化、高輝度化等のそれぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの平面図である。

【図3】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの画素構造の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。

【図6】本発明の実施の形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。

【図7】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図8】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図9】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの平面図である。

【図10】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図11】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの平面図である。

【図12】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図13】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図14】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図15】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図16】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図17】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図18】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの説明図である。

【図19】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図20】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの説明図である。

【図21】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図22】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図23】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図24】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図25】本発明の他の実施の形態における液晶表示パネルの断面図である。

【図26】本発明の実施の形態の照明装置の説明図である。

【図27】本発明の実施の形態の照明装置の断面図である。

【図28】本発明の実施の形態の照明装置の説明図である。

【図29】本発明の実施の形態の照明装置の説明図である。

【図30】本発明の実施の形態の照明装置の説明図である。

【図31】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図32】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 33】本発明の実施の形態の照明装置の駆動方法の説明図である。

【図 34】本発明の実施の形態の照明装置の駆動方法の説明図である。

【図 35】本発明の実施の形態の表示装置の駆動回路の説明図である。

【図 36】本発明の実施の形態の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 37】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 38】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 39】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 40】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 41】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 42】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 43】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 44】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 45】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 46】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 47】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 48】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 49】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 50】本発明の実施の形態の画像表示装置の説明図である。

【図 51】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 52】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 53】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 54】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 55】本発明の実施の形態のプリズム基板の説明図である。

【図 56】本発明の他の実施の形態におけるプリズム基板の説明図である。

【図 57】本発明の他の実施の形態におけるプリズム基板の説明図である。

【図 58】本発明の他の実施の形態におけるプリズム基板の説明図である。

【図 59】本発明の実施の形態のビデオカメラの説明図である。

【図 60】本発明の実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図 61】本発明の実施の形態のビューファインダの断面図である。

10 【図 62】本発明の他の実施の形態におけるビューファインダの断面図である。

【図 63】本発明の他の実施の形態におけるビューファインダの構成図である。

【図 64】本発明の実施の形態の液晶テレビの構成図である。

【図 65】本発明の実施の形態の液晶テレビの構成図である。

【図 66】本発明の実施の形態の投射型表示装置の構成図である。

20 【図 67】本発明の他の実施の形態における投射型表示装置の構成図である。

【図 68】本発明の他の実施の形態における投射型表示装置の説明図である。

【図 69】本発明の他の実施の形態における投射型表示装置の説明図である。

【図 70】本発明の他の実施の形態における投射型表示装置の構成図である。

【図 71】本発明の実施の形態の光伝送装置の構成図である。

30 【図 72】本発明の実施の形態の光伝送装置各部における波形図である。

【図 73】本発明の他の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図 74】本発明の他の実施の形態における光伝送装置各部における波形図である。

【図 75】本発明の他の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図 76】本発明の他の実施の形態における光伝送装置各部における波形図である。

40 【図 77】本発明の他の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図 78】本発明の他の実施の形態における光伝送装置各部における波形図である。

【図 79】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 80】本発明の他の実施の形態における照明装置の説明図である。

【図 81】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の駆動方法の説明図である。

50 【図 82】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。



【図 8 3】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 8 4】本発明の他の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図 8 5】本発明の実施の形態の光伝送装置の送信部の構成図である。

【図 8 6】本発明の実施の形態の光伝送装置の送信部の構成図である。

【図 8 7】本発明の実施の形態の光伝送装置の送受信部の構成図である。

【図 8 8】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 8 9】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 0】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 1】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 2】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 3】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 4】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 5】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 6】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 9 7】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 9 8】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 9 9】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 1 0 0】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 1 0 1】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 1 0 2】本発明の実施の形態の画像表示方法の説明図である。

【図 1 0 3】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 4】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 5】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 6】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 7】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 8】本発明の他の実施の形態における画像表示装置の説明図である。

【図 1 0 9】本発明の実施の形態の表示パネルの駆動方法の説明図である。

# 【符号の説明】

- 1 0 偏光板 (偏光フィルム)
- 1 1 アレイ基板
- 1 2 対向基板
- 1 4 画素電極
- 1 5 対向電極
- 1 6 反射電極
- 1 7 カラーフィルタ
- 1 8 液晶層 (光変調層)
- 1 9 絶縁膜 (誘電体膜)
- 2 1 反射防止膜
- 2 2 光透過部 (開口部)
- 2 3 コンタクトホール (接続部)
- 2 4 (ゲート) 信号線
- 2 5 (ソース) 信号線
- 2 6 凸部 (凹部)
- 3 1 表示パネル
- 4 1 ソースドライバ
- 8 1 ブラックマトリックス (遮光膜)
- 9 1 薄膜トランジスタ (スイッチング素子)
- 1 0 1 共通電極 (反射膜)
- 1 0 2 付加容量 (蓄積容量)
- 1 2 1 拡散材
- 1 2 2 散乱層
- 1 4 1 膜厚制御膜
- 1 5 1 光吸収膜 (光散乱膜)
- 1 6 1 平滑化膜
- 1 6 2 凹部
- 1 7 1 反射防止膜
- 1 7 2 オプティカルカップリング材
- 1 7 3 マイクロレンズアレイ
- 1 8 1 電気力線
- 1 9 1 保持部
- 2 6 1 白色 LED
- 2 6 2 LEDアレイ
- 2 6 4 導光板 (導光部材)
- 2 6 5 反射板 (反射部材/反射膜)
- 2 6 6 バックライト
- 2 7 1 拡散シート (拡散板)
- 2 7 2 プリズムシート
- 2 7 3 凹部
- 2 9 1 光拡散ドット
- 3 0 1 反射膜 (または光拡散部材)
- 3 1 1 反射膜
- 3 1 2 中空部
- 3 2 1 ファイバー

10

20

30

40

50

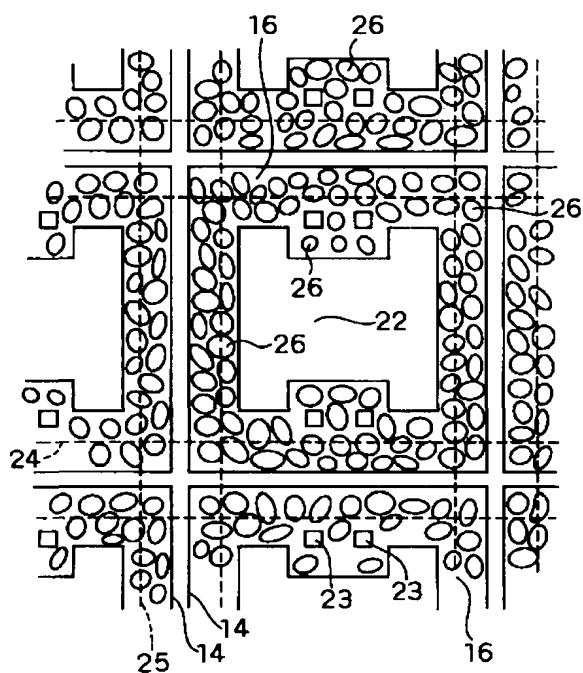
Copyright © 2001 by the Japanese Patent Office

3 2 2 接着剤  
 3 3 1 非点灯部  
 3 3 2 点灯部  
 3 5 1 ゲートドライバ  
 3 5 2 ドライバコントローラ  
 3 5 3 画像表示部  
 3 5 4 LEDドライバ  
 3 5 5 バックライトコントローラ  
 3 5 6 映像信号処理回路  
 3 5 7 切り換えスイッチ  
 3 7 1  $\lambda/4$ 板 ( $\lambda/4$ シート)  
 4 0 1 光拡散材  
 4 0 2 電極パターン  
 4 0 3 端子電極  
 4 1 1 突起  
 4 1 2 ボンダ線 (接続手段)  
 4 3 1 色フィルタ  
 4 3 2 放熱板  
 4 3 3 発光素子  
 4 4 1 本体 (筐体)  
 4 4 2 反射フレネルレンズ (反射型放物面鏡)  
 4 4 3 突起  
 4 4 4 留め部  
 4 4 5 ふた  
 4 4 6 回転部  
 4 4 7 ガンマ切り換えスイッチ  
 4 4 8 偏光変換素子  
 4 4 9 コントラスト調整モニター (表示部)  
 4 5 0 NW/NB切り換えスイッチ  
 4 5 2 偏光ビームスプリッタ (PBS)  
 4 5 3 ビームスプリッタ (光分離手段)  
 4 5 4 PS分離膜 (光学的干渉多層膜)  
 4 5 5 ミラー (反射膜/反射部材)  
 4 5 6  $\lambda/2$ 板 (位相フィルム)  
 4 5 7 光反射膜  
 4 7 1 放物面鏡  
 4 8 1 レンズ (正レンズ)  
 5 1 1 観察者の眼  
 5 2 1 外光取り込み部  
 5 3 1 光出射面  
 5 5 1 空気ギャップ  
 5 8 1 低屈折率材料部  
 5 8 2 高屈折率材料部  
 5 8 3 スペーサ  
 5 9 1 撮影レンズ  
 5 9 2 ビデオカメラ本体  
 5 9 3 格納部  
 5 9 4 接眼ゴム (アイキャップ/接眼カバー)  
 6 0 1 透明ブロック  
 6 0 2 放物面鏡 (凹面鏡)

6 1 1 ボデー  
 6 1 2 拡大レンズ  
 6 1 3 接眼リング  
 6 1 4 接眼カバー  
 6 2 1 遮光部 (遮光膜/光吸収膜)  
 6 2 2 開口部  
 6 2 3 レンズアレイ  
 6 2 4 レンズ  
 6 4 1 外枠  
 10 6 4 2 固定部材  
 6 4 3 脚  
 6 4 4 脚取り付け部  
 6 6 1 ランプハウス  
 6 6 2 UVIRカットフィルタ  
 6 6 3 ダイクロイックミラー  
 6 6 4 投射レンズ  
 6 6 5 筐体  
 6 7 1 ランプ  
 6 7 2 凹面鏡  
 20 6 7 3 モータ  
 6 7 4 回転フィルタ  
 6 7 5 回転軸  
 6 8 1 圧力・純度センサ  
 6 8 2 円盤  
 6 8 3 透過膜  
 6 8 4 ケース  
 7 0 1 ホログラムカラーフィルタ  
 7 0 2 透明板  
 7 0 3 反射ブロック  
 30 7 0 4 三角ブロック  
 7 0 5 窒素 (水素)  
 7 0 6 可動反射型画素  
 7 1 1 LEDドライバ (発光素子ドライバ)  
 7 1 2 発光ダイオード (発光素子)  
 7 1 3 フォトダイオード (受光素子)  
 7 1 4 受光アンプ  
 7 1 5 エッジ検出回路  
 7 1 6 遅延回路  
 7 1 7 加算回路  
 40 7 1 8 コンパレータ  
 7 1 9 基準電圧  
 7 2 0 分周回路  
 7 2 1 D-FF  
 7 2 2 エッジ検出回路  
 7 2 3 SR-FF  
 7 2 4 サンプリングクロック発生回路  
 7 2 6 XOR  
 7 2 7 コンパレータ  
 8 3 0 バッファ回路  
 50 8 3 1 OR

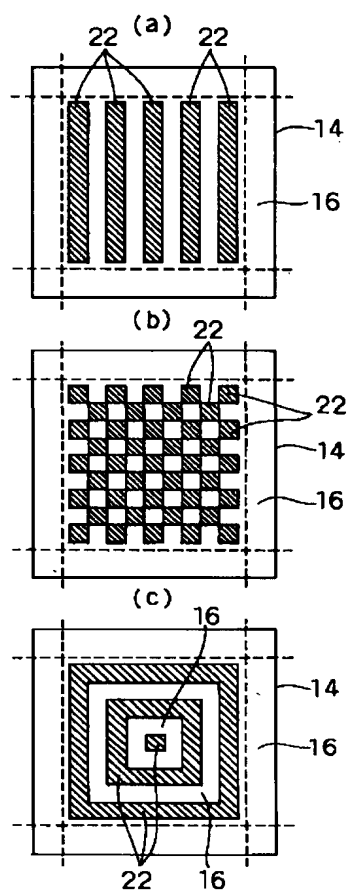
- \*

【図 2】

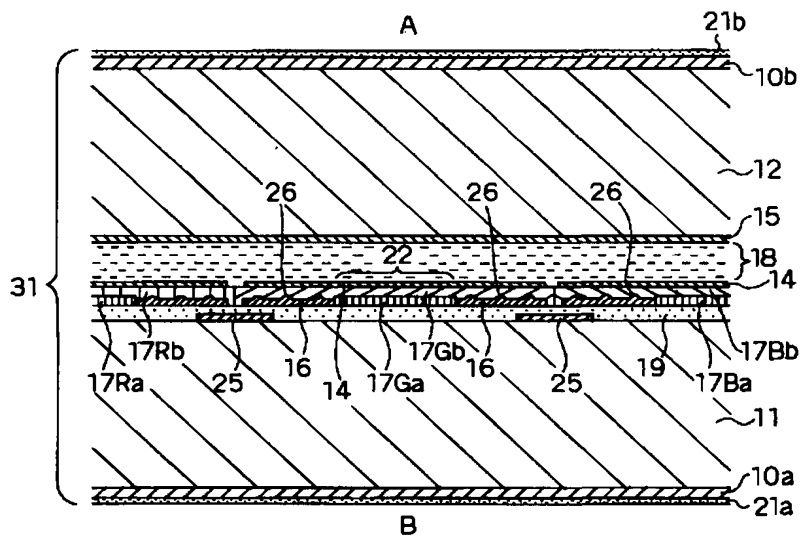


- 22 : 光透過部  
 23 : コンタクトホール  
 24 : (ゲート) 信号線  
 25 : (ソース) 信号線  
 26 : 凸部 (凹凸)

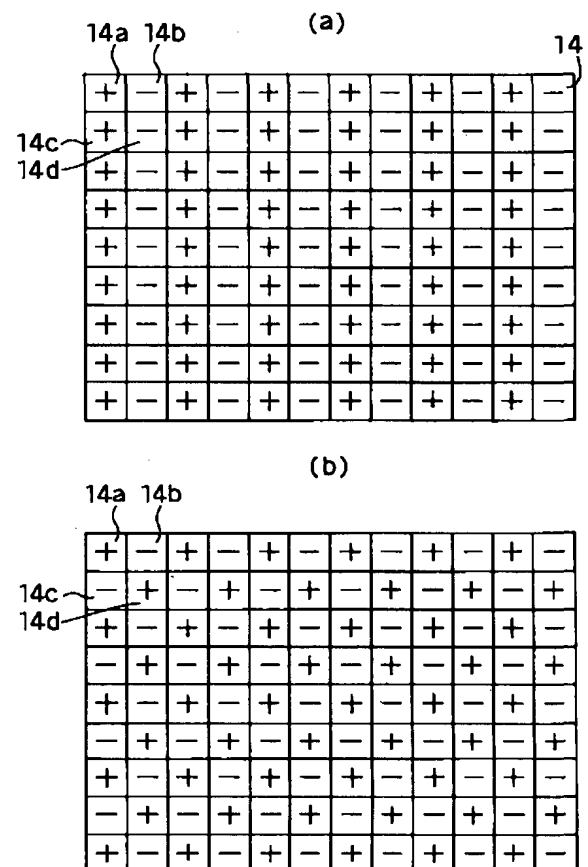
【図 3】



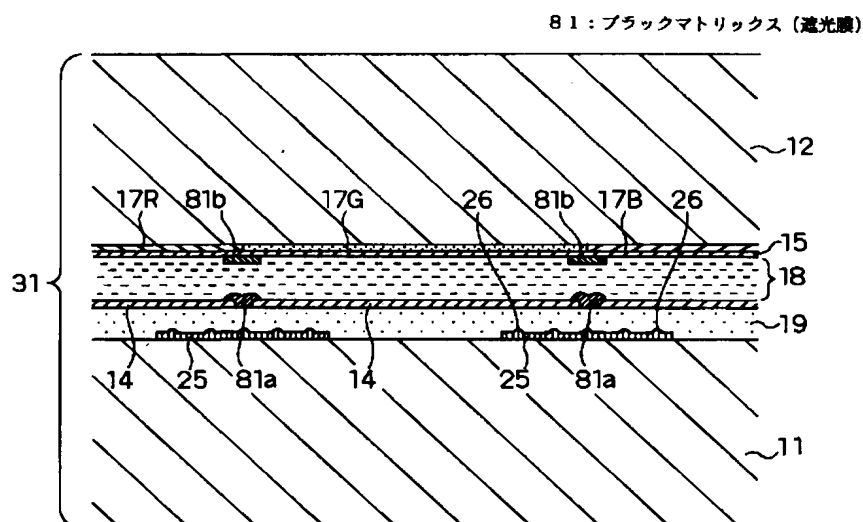
【図 7】



【图 6】

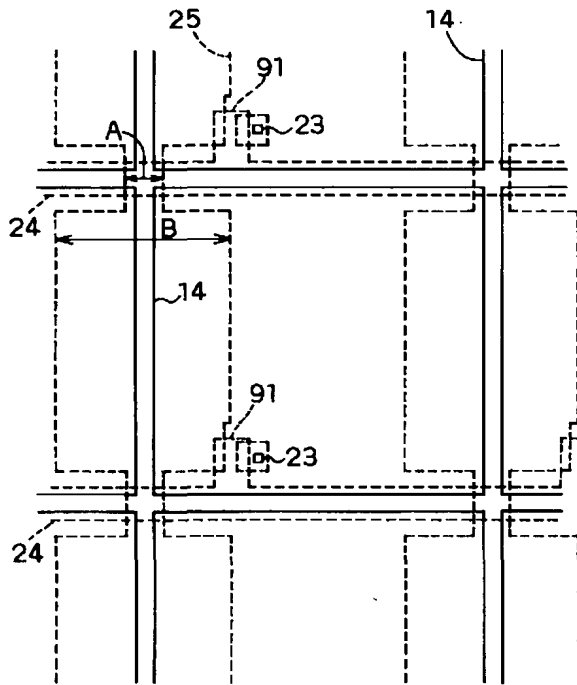


【圖 8】

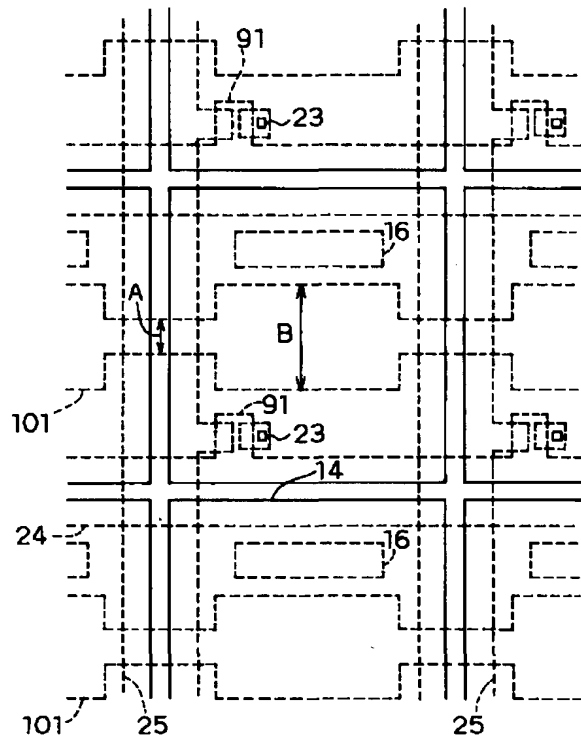


【図 9】

91: 薄膜トランジスタ (スイッチング素子)



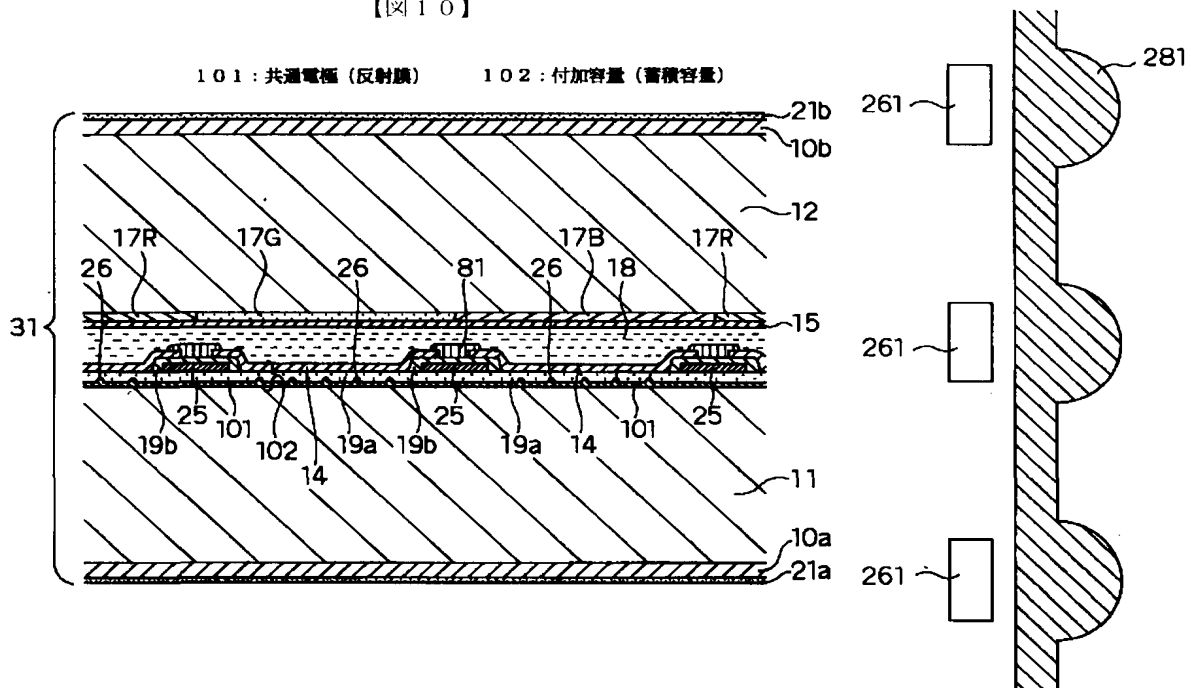
【図 11】



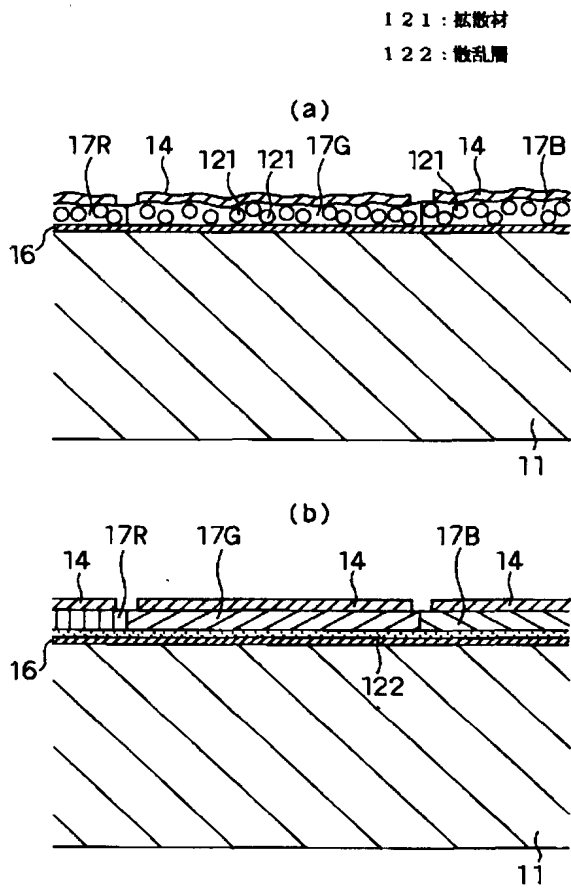
【図 28】

【図 10】

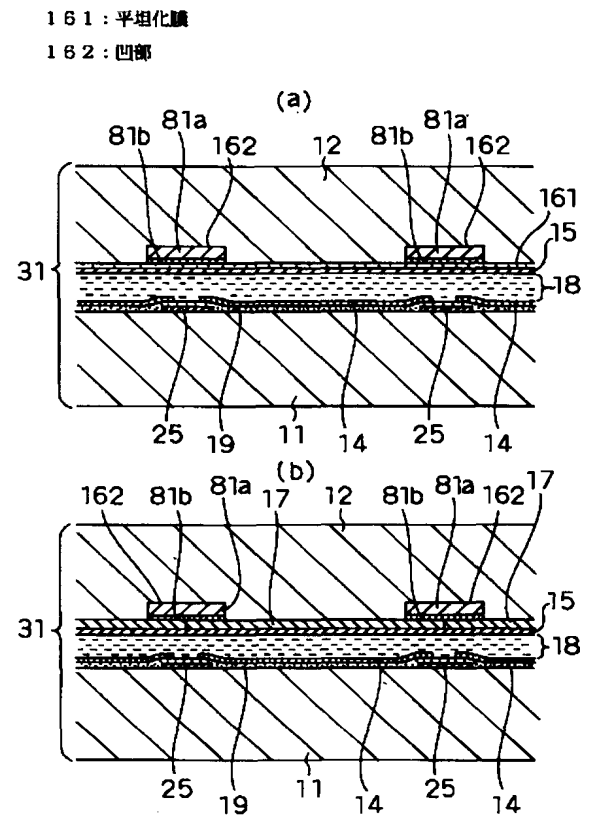
101: 共通電極 (反射膜) 102: 付加容量 (蓄積容量)



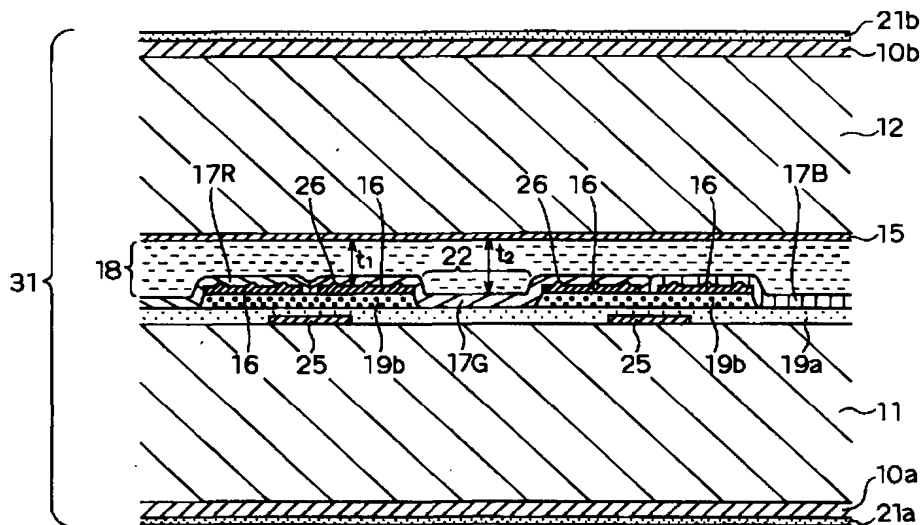
【図 12】



【図 16】



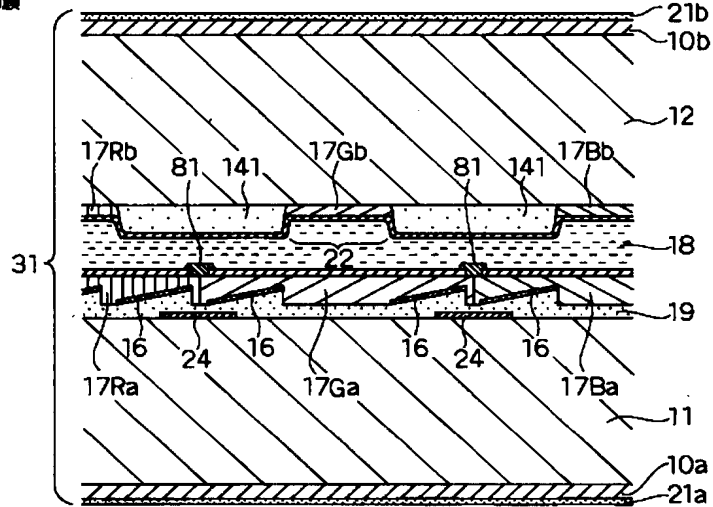
【図 13】



【図 14】

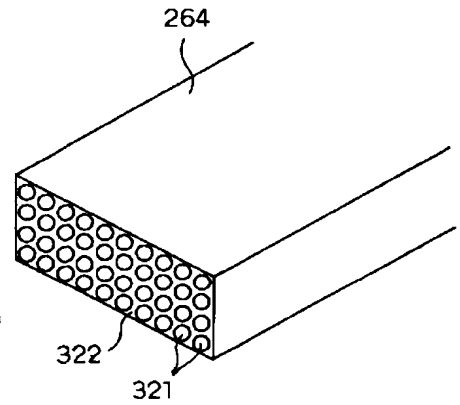
【図 32】

141: 膜厚制御膜



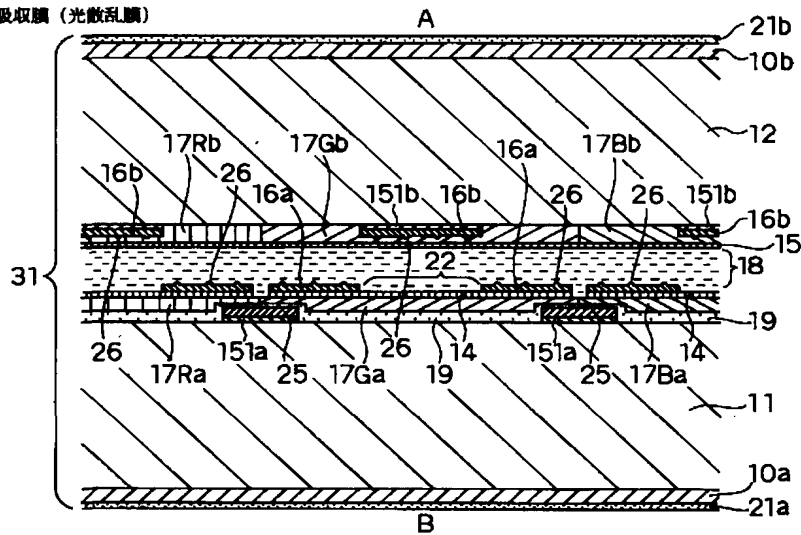
321: ファイバー

322: 接着剤



【図 15】

151: 光吸収膜 (光散乱膜)



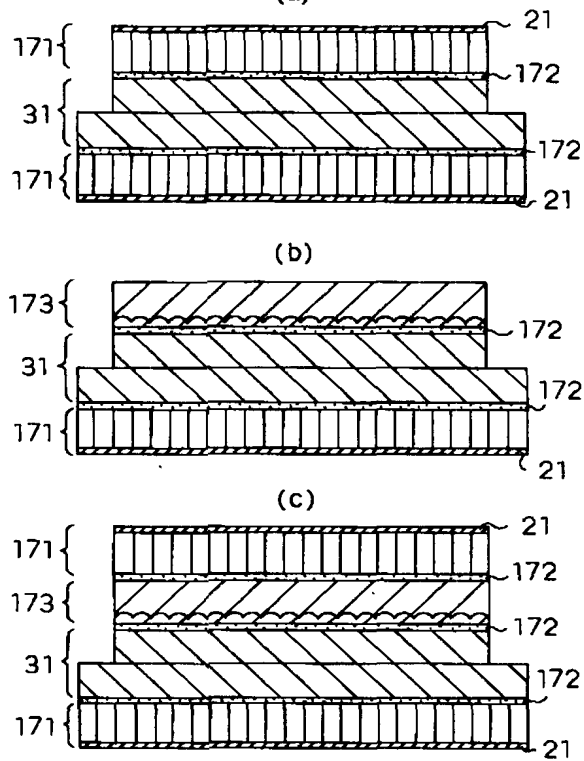


【図 17】

171: 反射防止基板

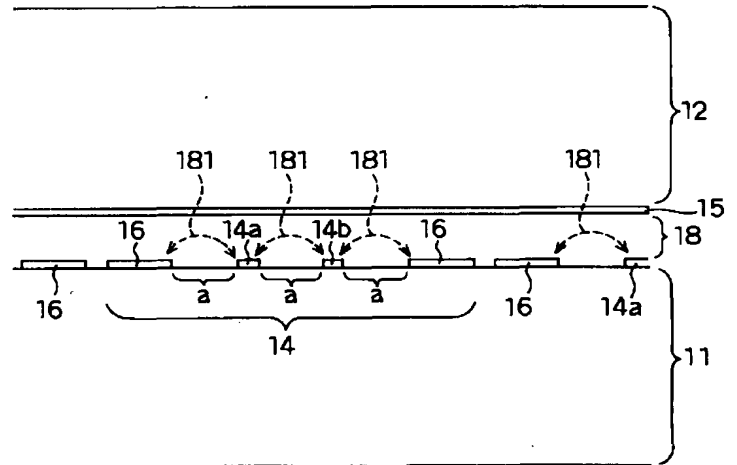
172: オプティカルカップリング材

173: マイクロレンズアレイ



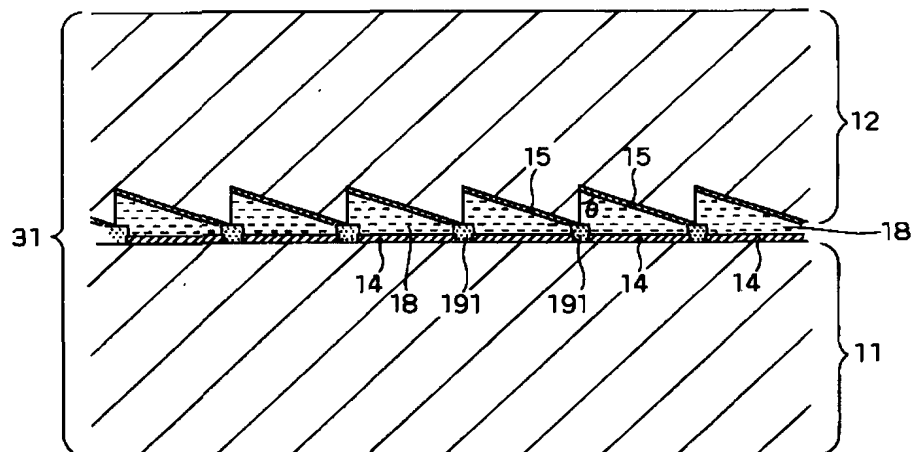
【図 18】

181: 電気力線

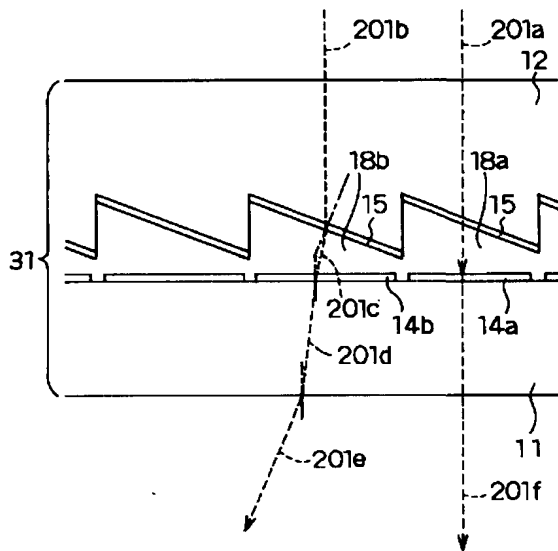


【図 19】

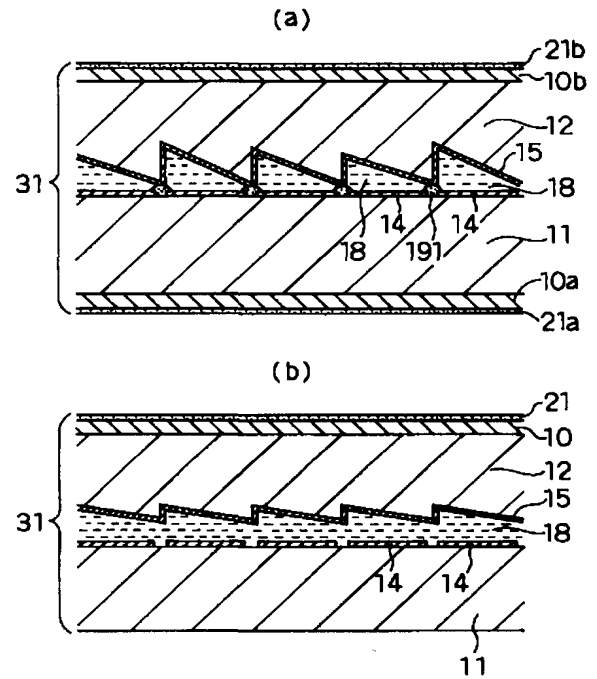
191: 保持部



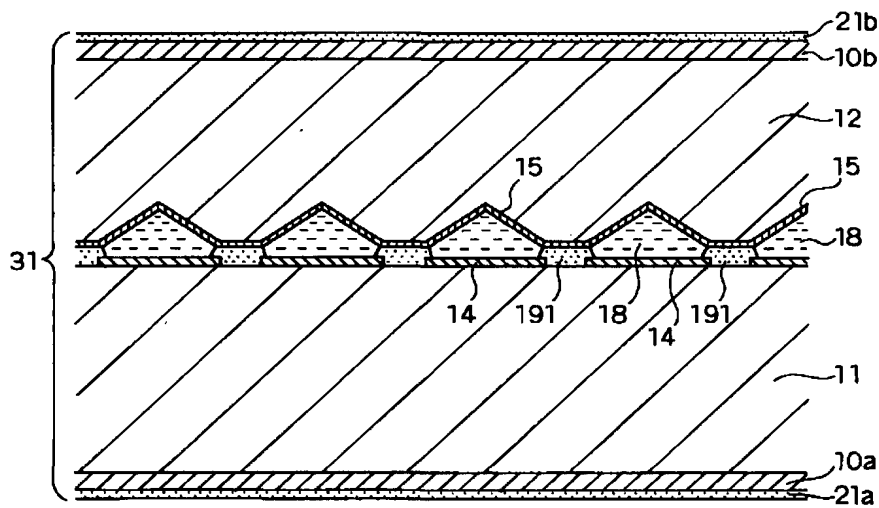
【図 20】



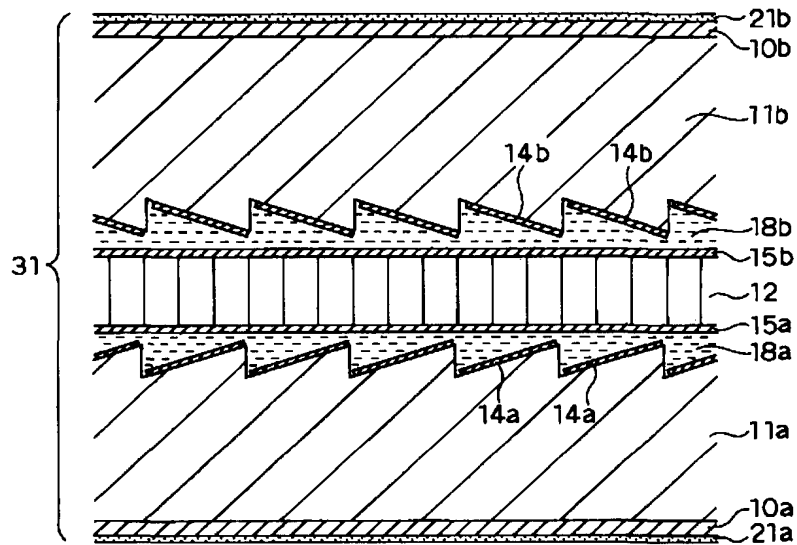
【図 21】



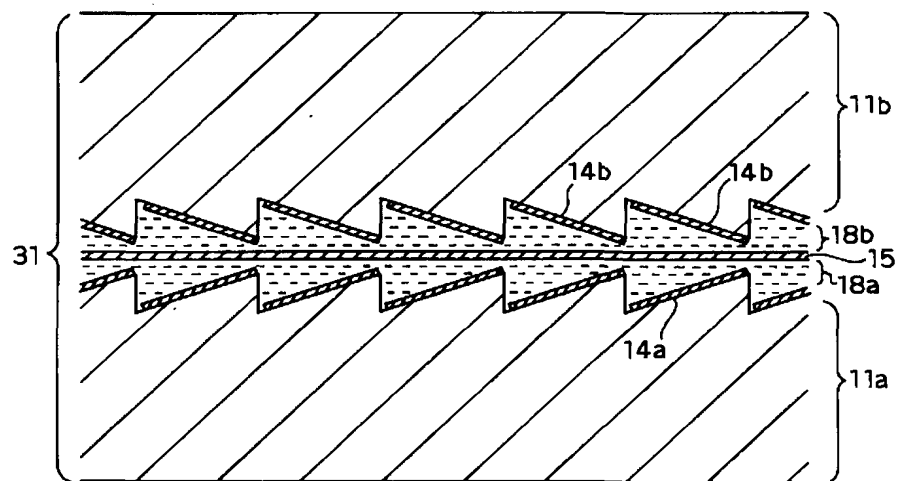
【図 22】



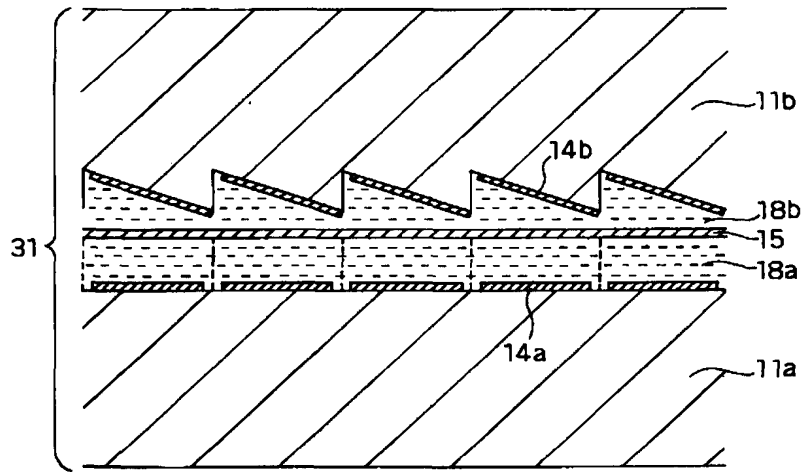
【図 23】



【図 24】

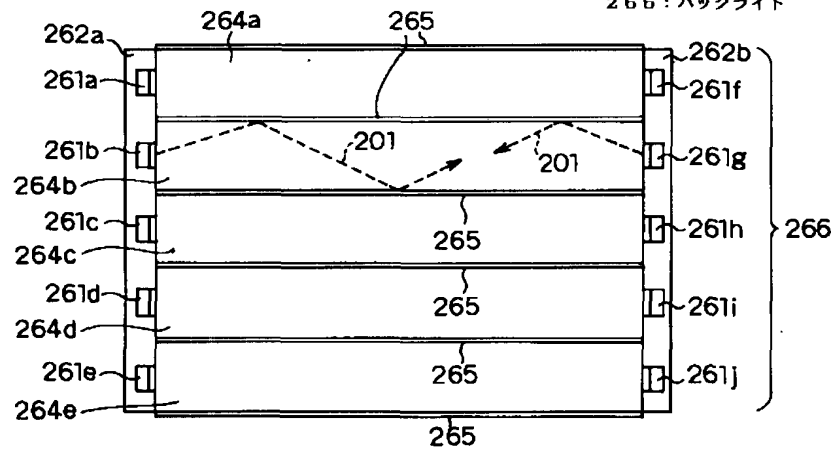


【図25】

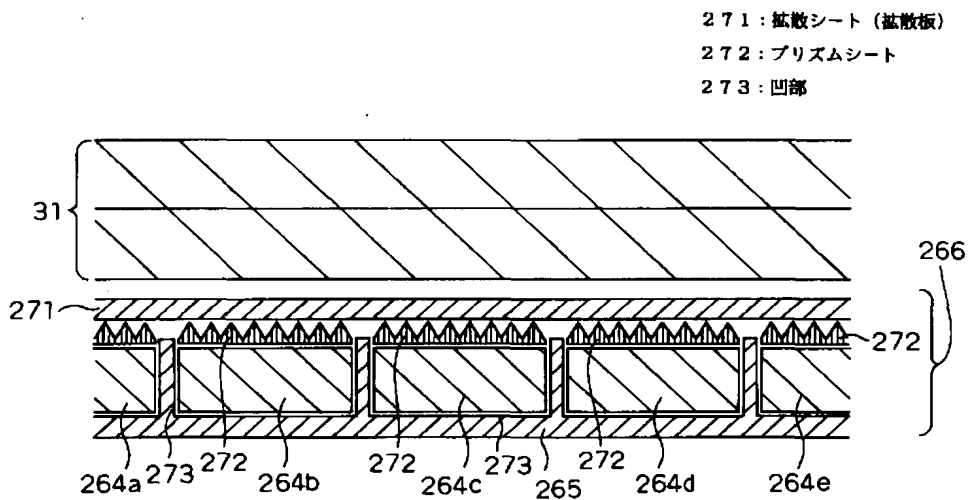


【図26】

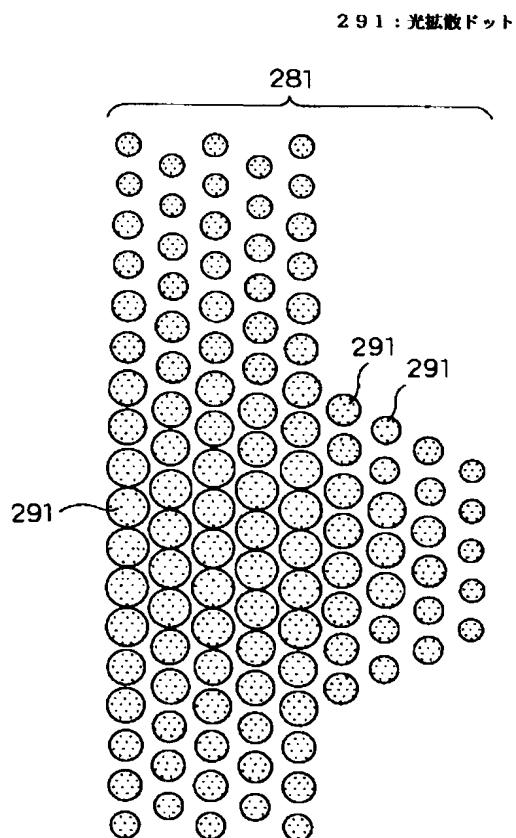
261: 白色LED      264: 導光板 (導光部材)  
 262: LEDアレイ      265: 反射板 (反射部材、反射膜)  
 266: バックライト



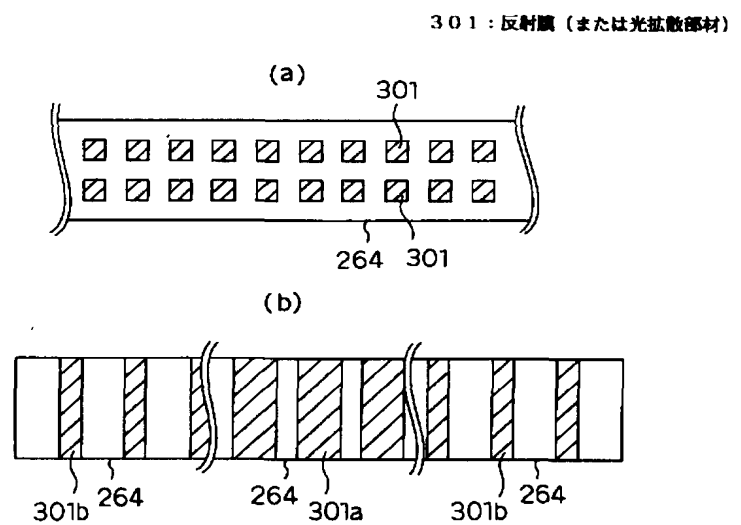
【図 27】



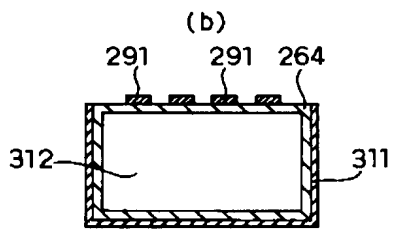
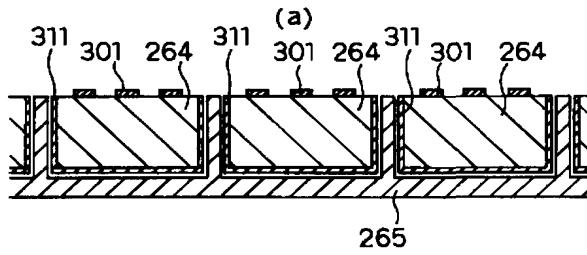
【図 29】



【図 30】

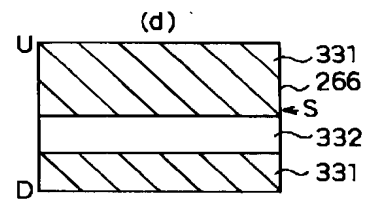
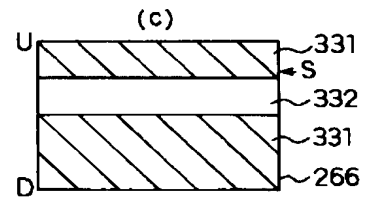
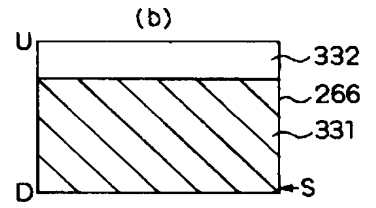
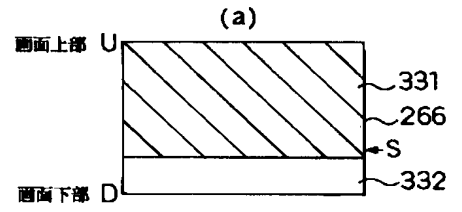


【図 31】

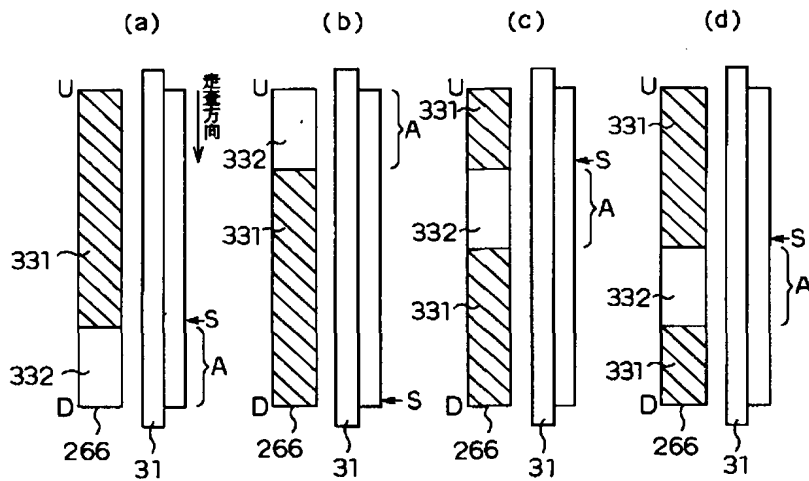


331: 非点灯部  
311: 反射膜 332: 点灯部  
312: 中空部

【図 33】

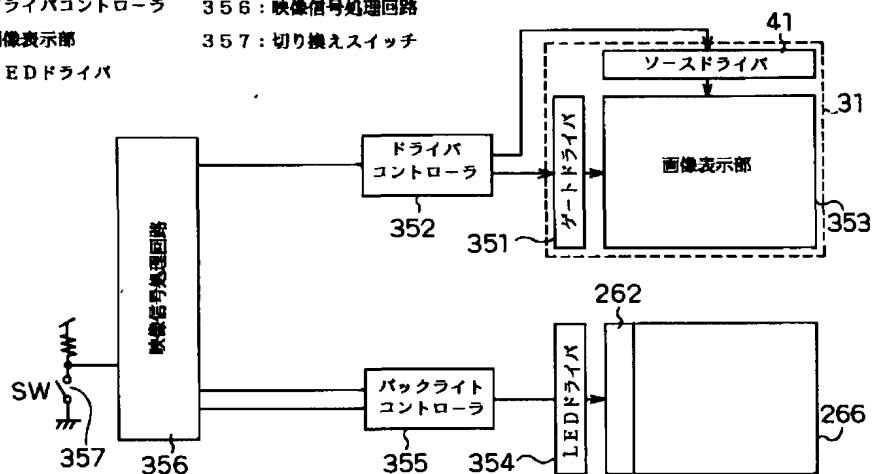


【図 34】

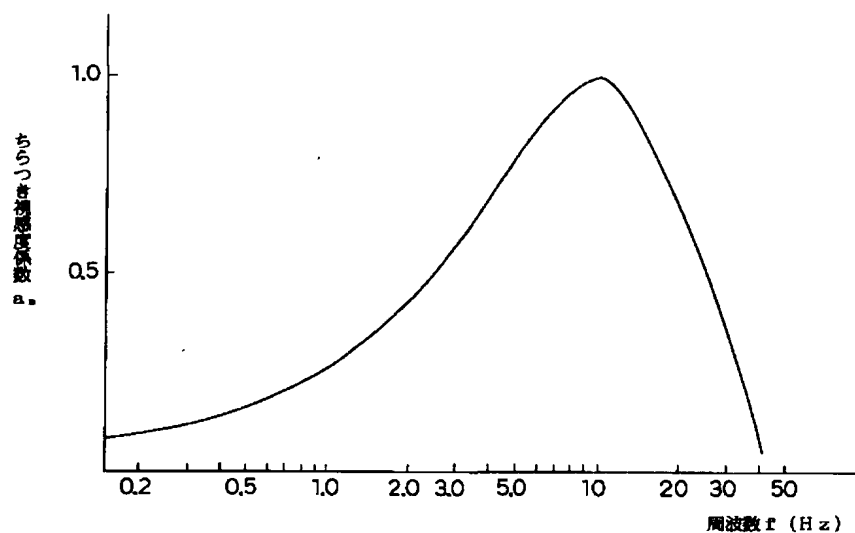


【図 35】

- 351 : ゲートドライバ      355 : バックライトコントローラ  
 352 : ドライバコントローラ      356 : 映像信号処理回路  
 353 : 画像表示部      357 : 切り換えスイッチ  
 354 : LEDドライバ

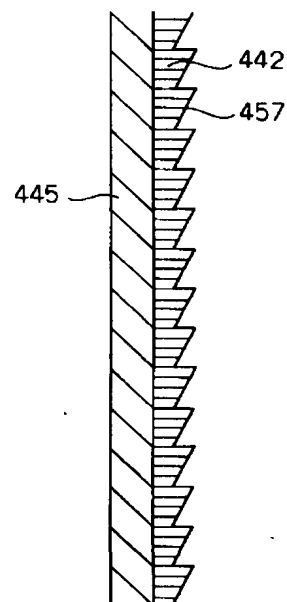


【図 36】

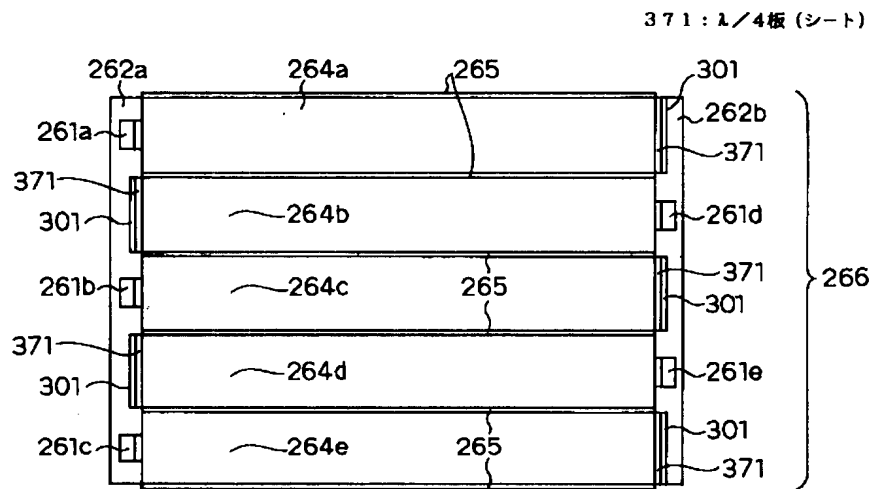


【図 46】

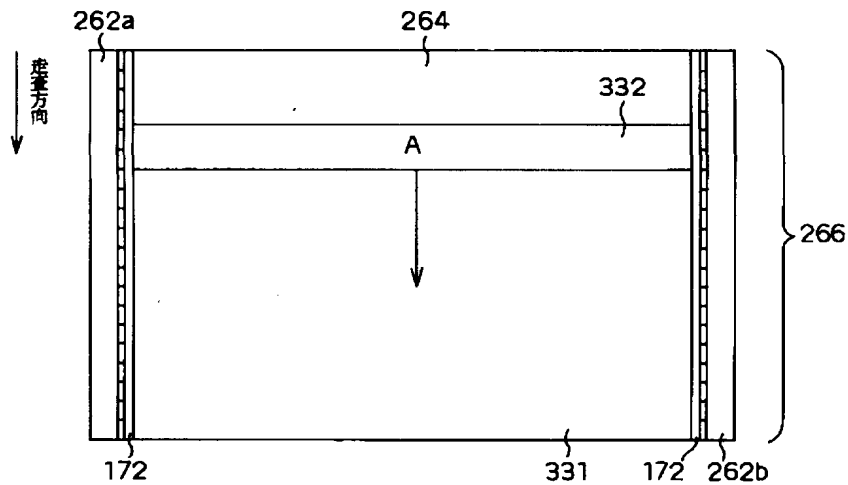
457 : 光反射面



【図 37】

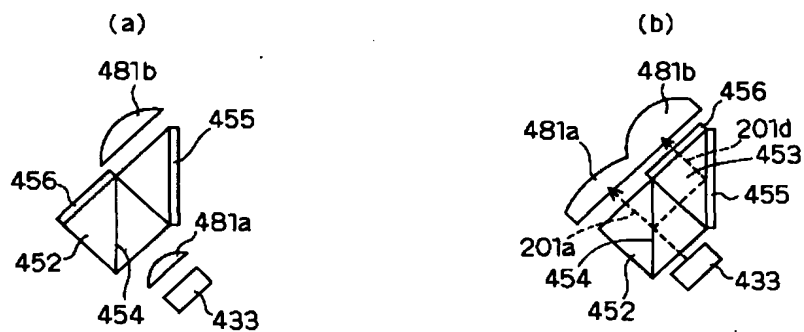


【図 38】



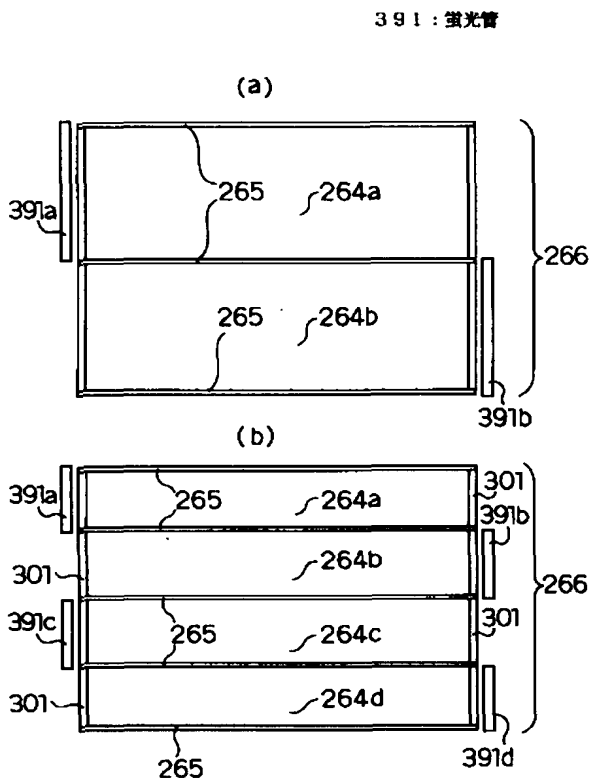
【図 48】

481: 凸レンズ

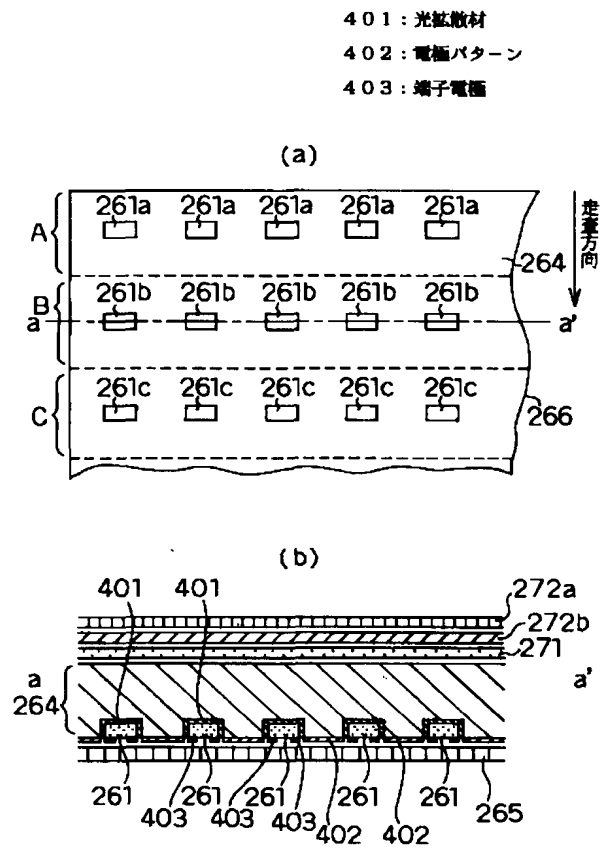




【図 39】



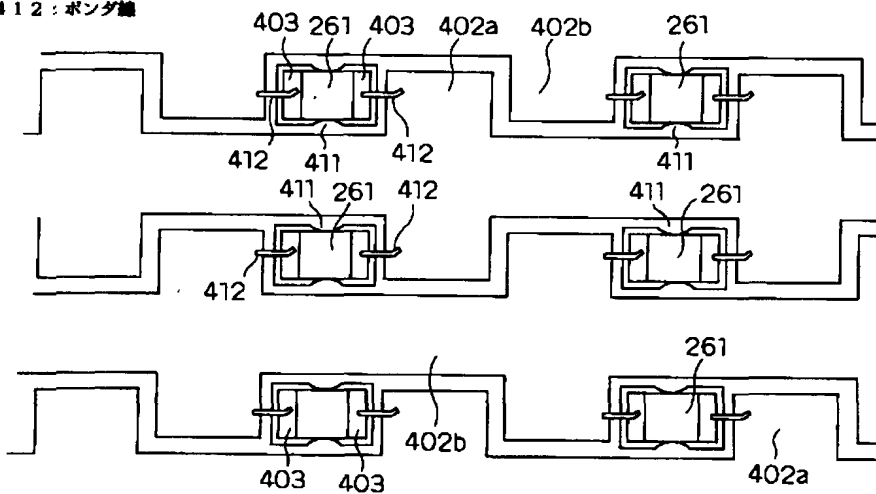
【図 40】



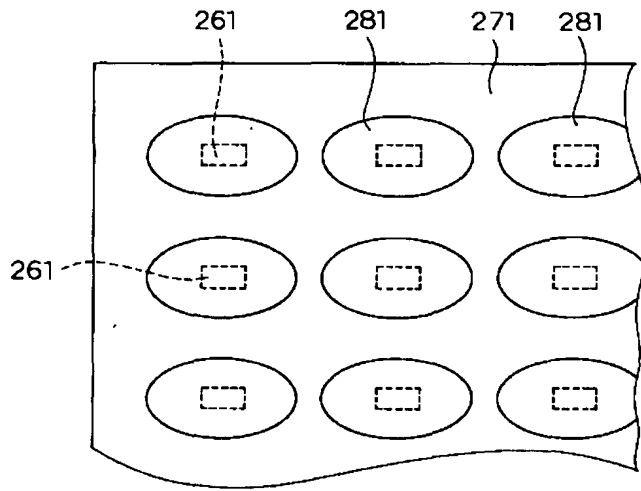
【図 41】

411 : 突起

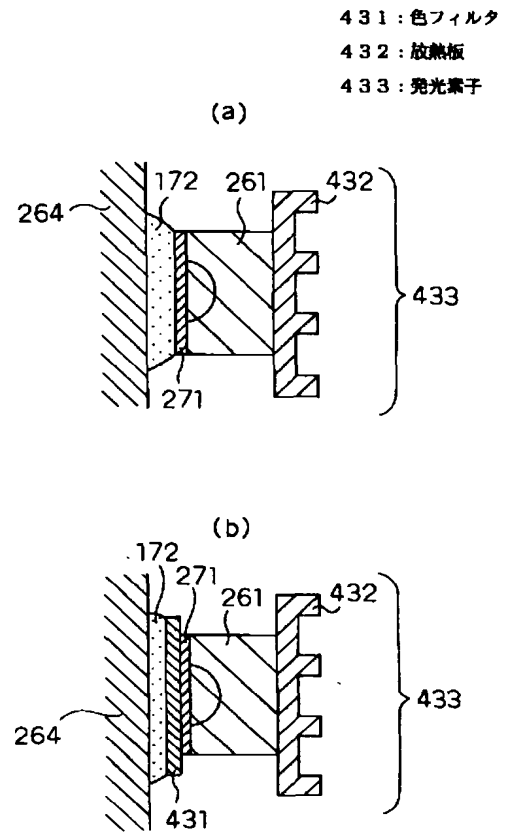
412 : ボンダ線



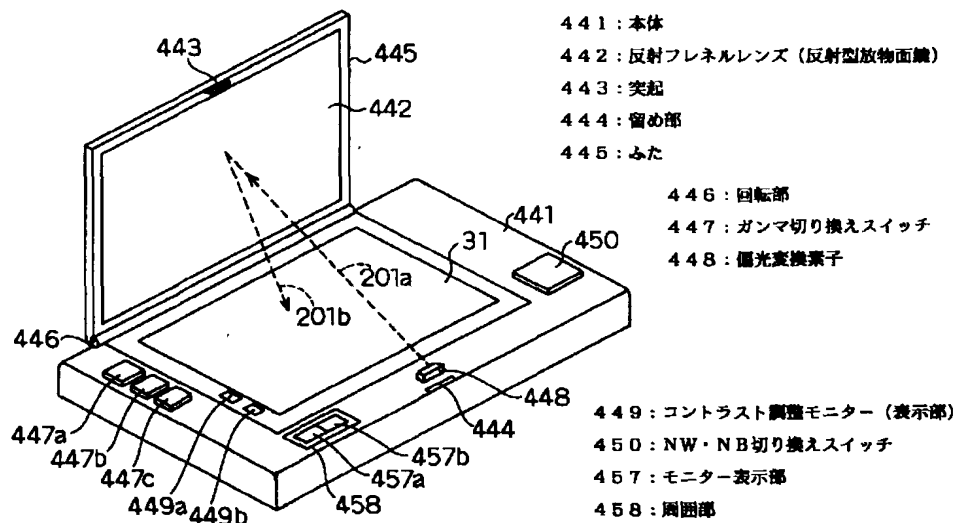
【図 4 2】



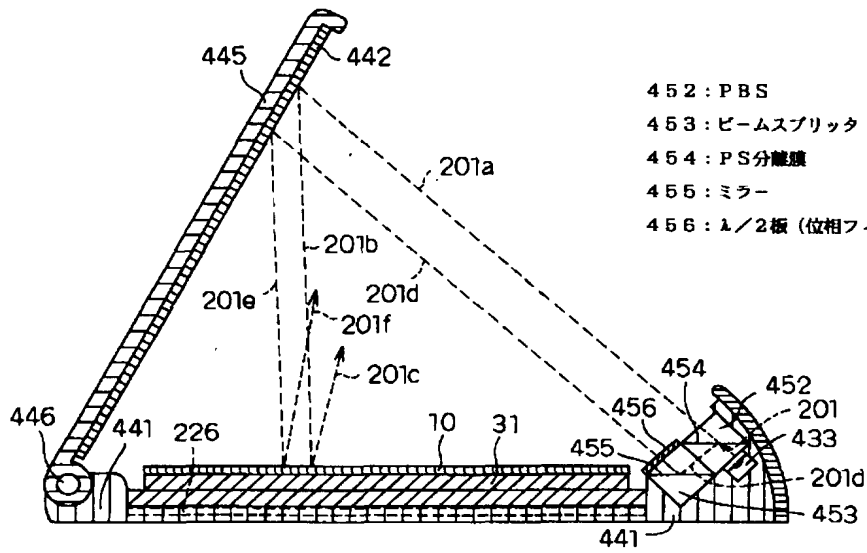
【図 4 3】



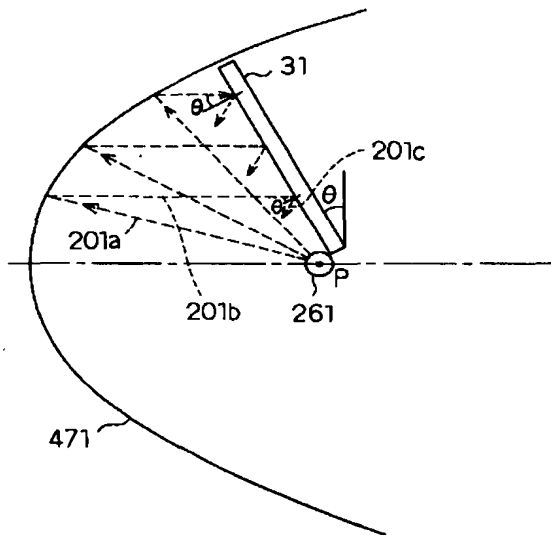
【図 4 4】



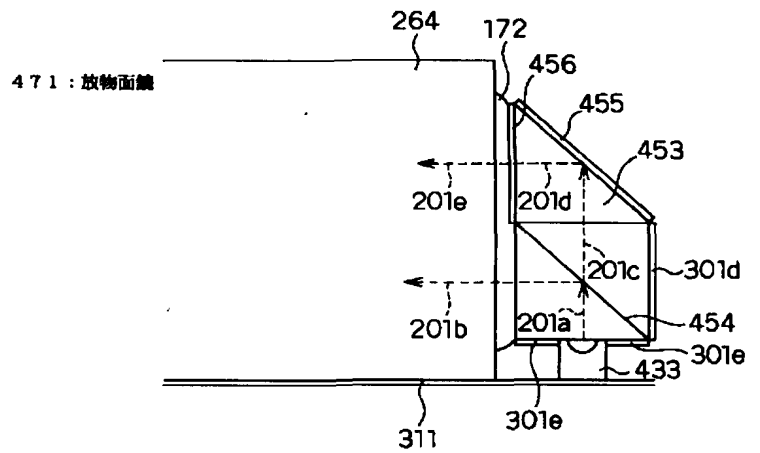
【圖 4 5】



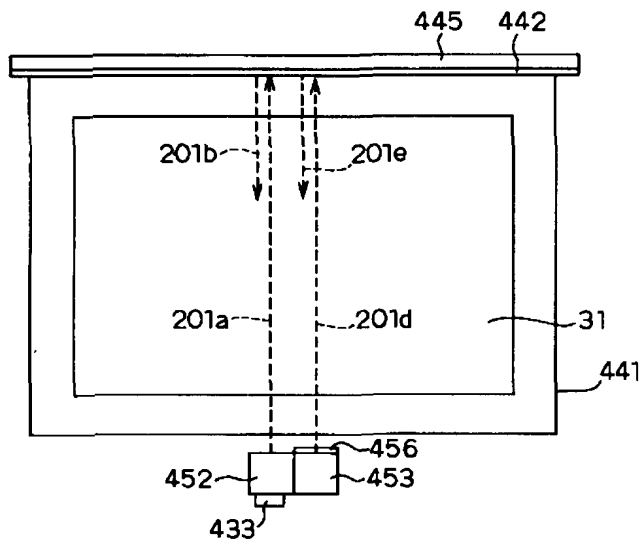
【例 4 7】



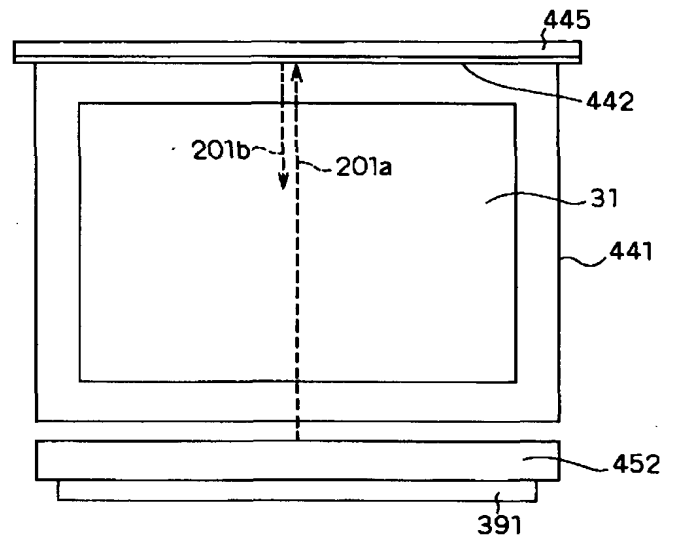
【例 5-4】



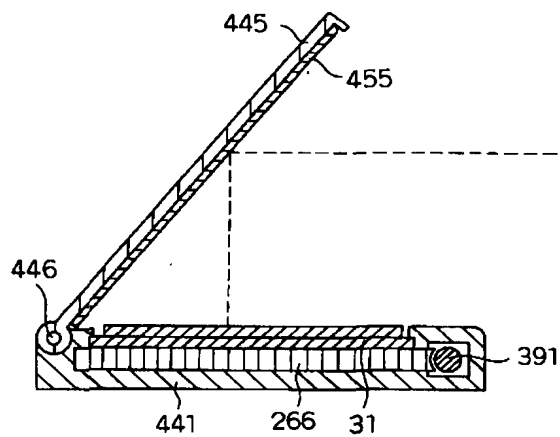
【図 49】



【図 50】

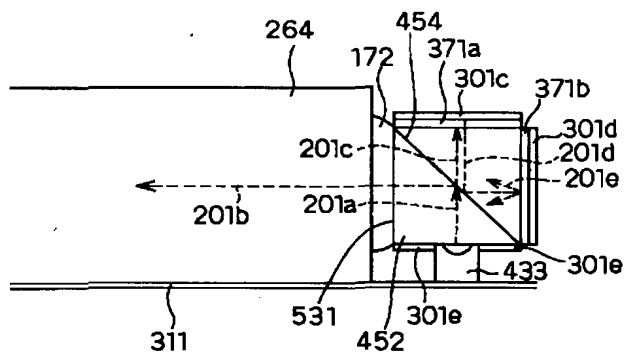


【図 51】



511: 観察者の眼

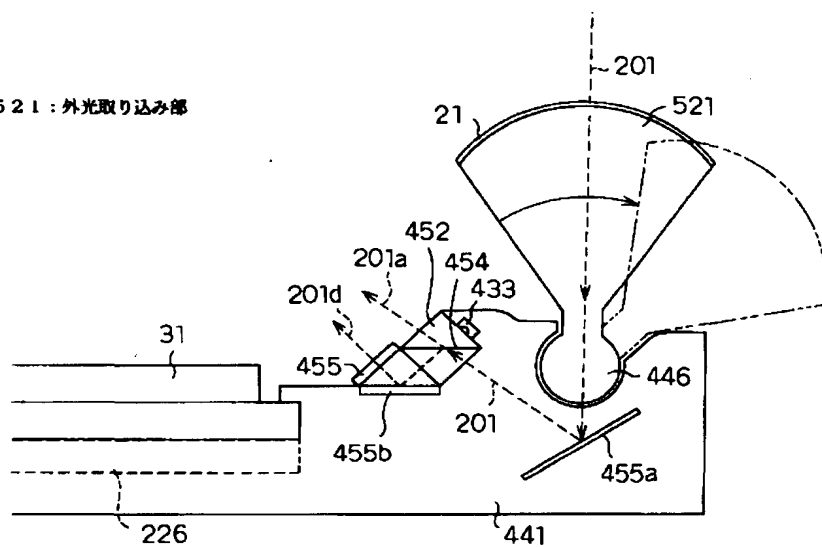
【図 53】



531: 光出射面

【図 5 2】

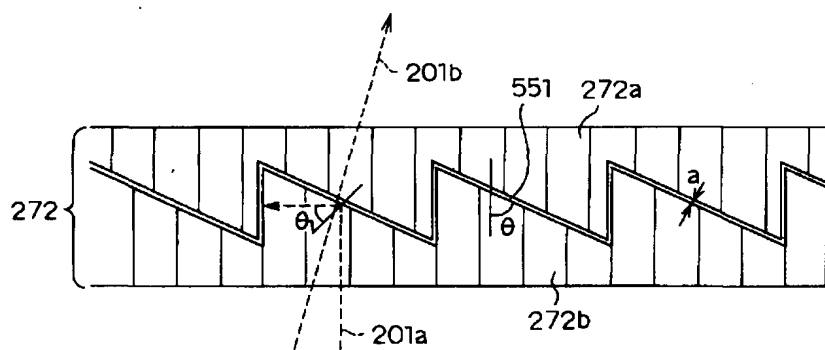
521: 外光取り込み部



【図 5 5】

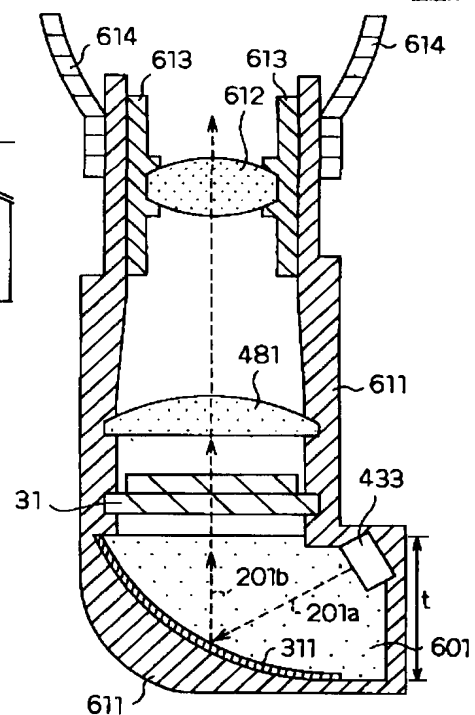
511

551: 空気ギャップ

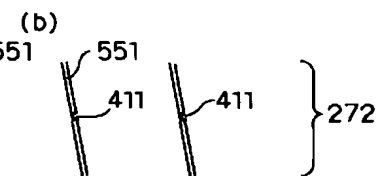


【図 6 1】

611: ボデー  
612: 拡大レンズ  
613: 接眼リング  
614: 接眼カバー



【例 58】

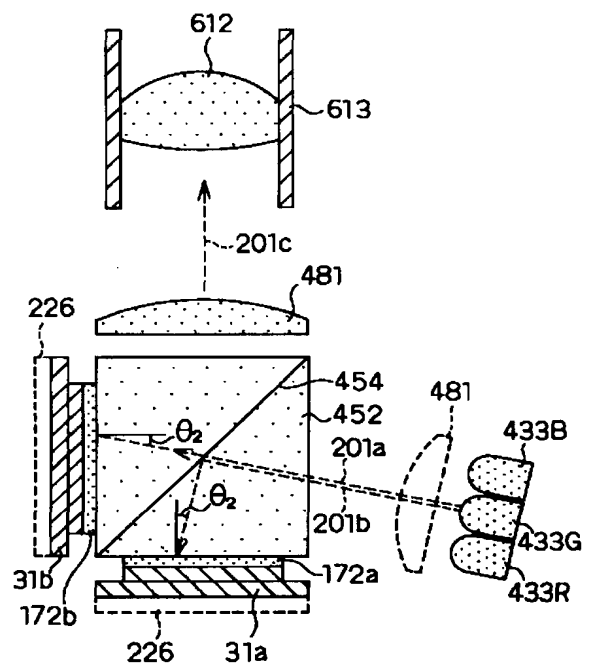
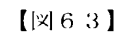


(c)

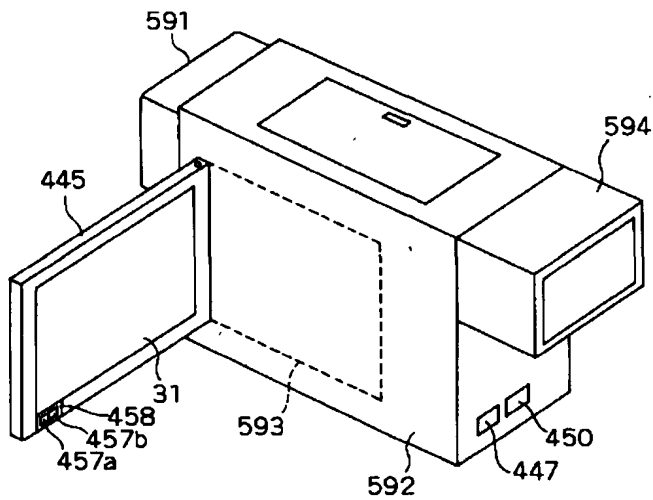
581 581 581

582 582

272

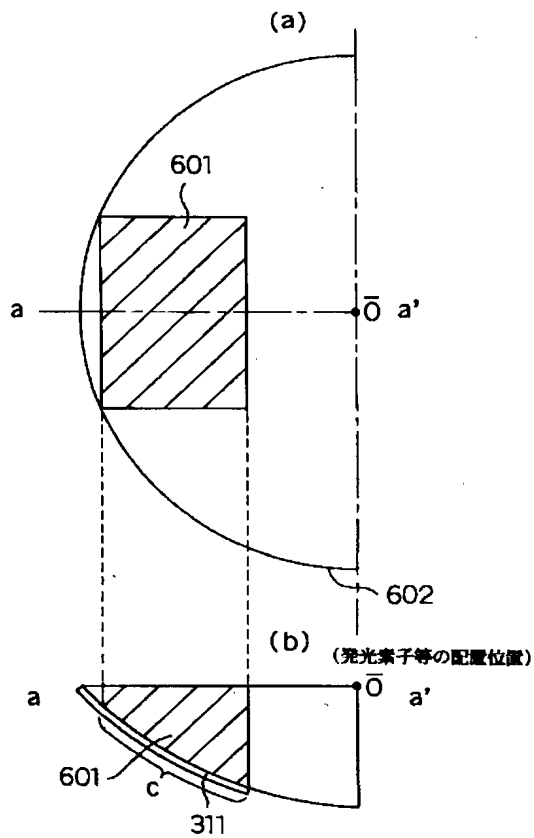


【図 59】



- 591: 撮影レンズ
- 592: ビデオカメラ本体
- 593: 格納部
- 594: 接眼ゴム

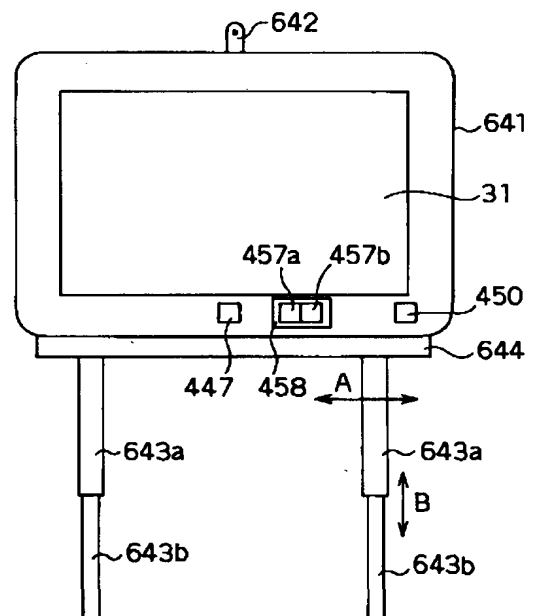
【図 60】



- 601: 透明ブロック
- 602: 放物面鏡

【図 64】

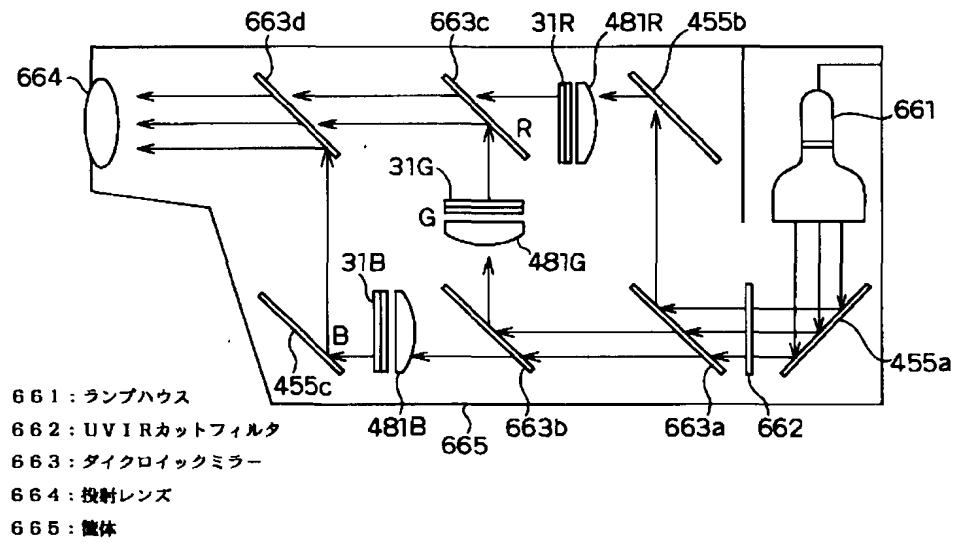
- 641: 外枠
- 642: 固定部材
- 643: 脚
- 644: 脚取り付け部





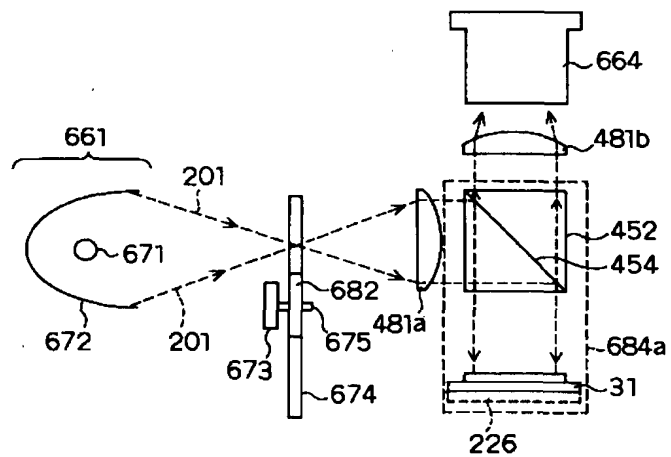


【図 6 6】

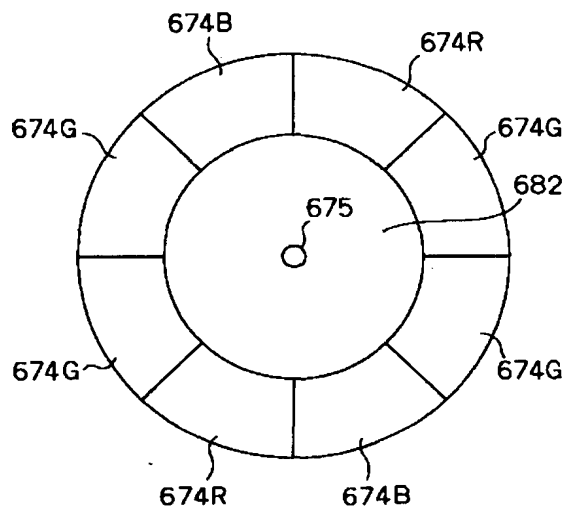


【図 6 7】

- 671: ランプ  
 672: 凹面鏡  
 673: モータ  
 674: 回転フィルタ  
 675: 回転軸

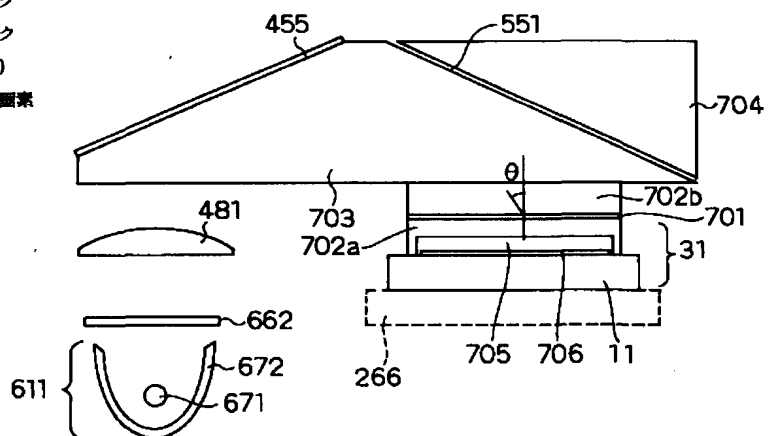


【図 69】

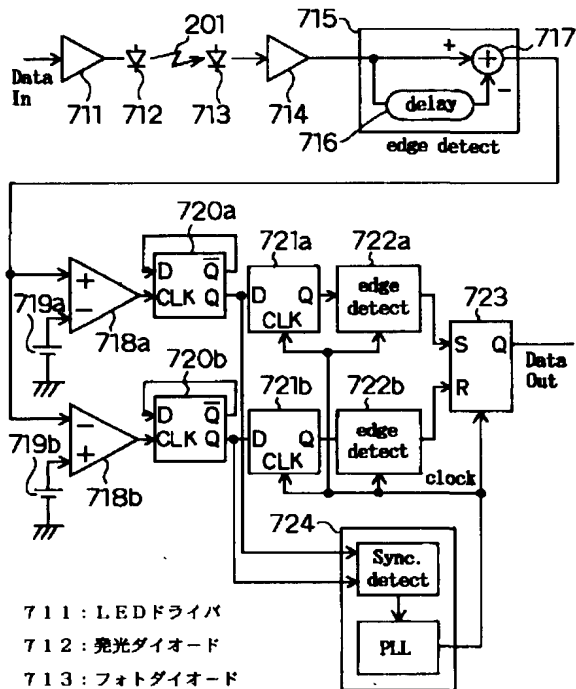


【図 70】

- 701: ホログラムフィルタ  
 702: 透明板  
 703: 反射ブロック  
 704: 三角ブロック  
 705: 窓素 (水素)  
 706: 可動反射型素子

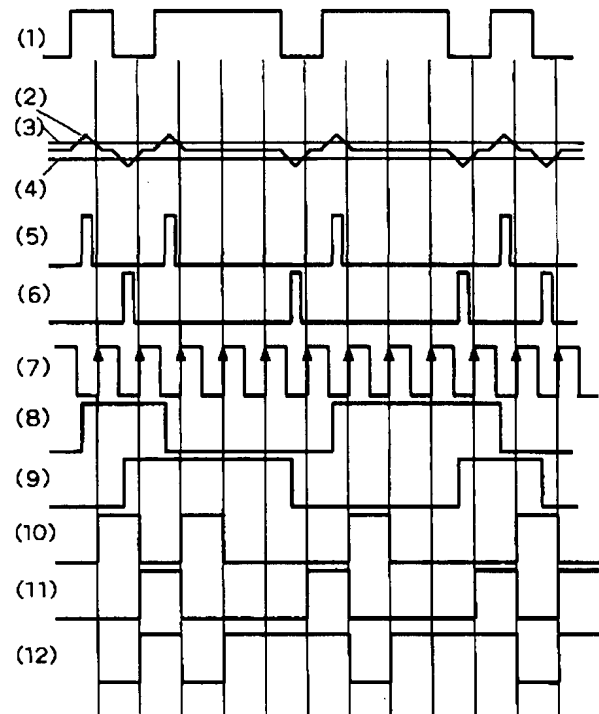


【図 7 1】

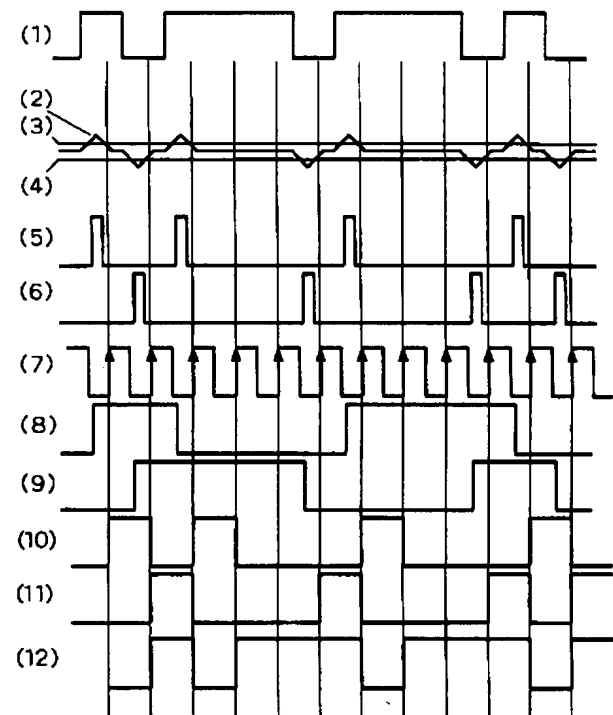


- 711: LEDドライバ  
 712: 発光ダイオード  
 713: フォトダイオード  
 714: 受光アンプ  
 715: エッジ検出回路  
 716: 遅延回路  
 717: 加算回路  
 718: コンパレータ  
 719: 基準電圧  
 720: 分周回路  
 721: D-FF  
 722: エッジ検出回路  
 723: SR-FF  
 724: サンプリングクロック発生回路

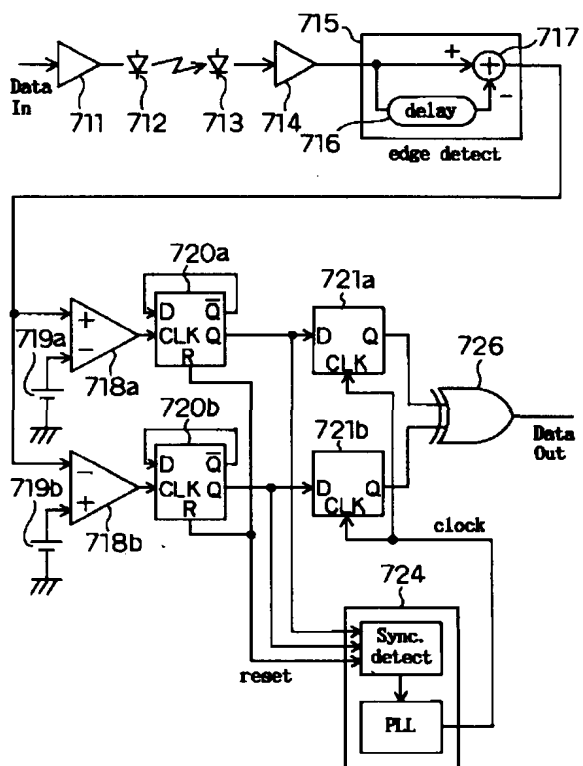
【図 7 2】



【図 7 4】

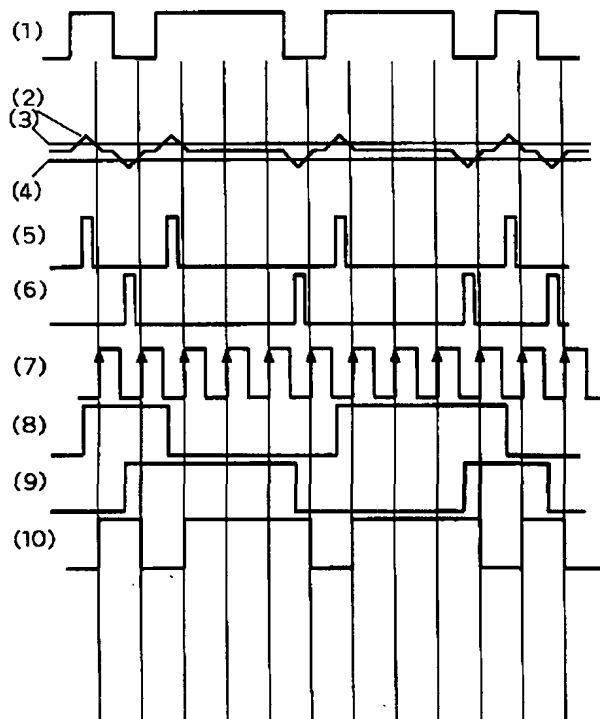


【図 7 5】

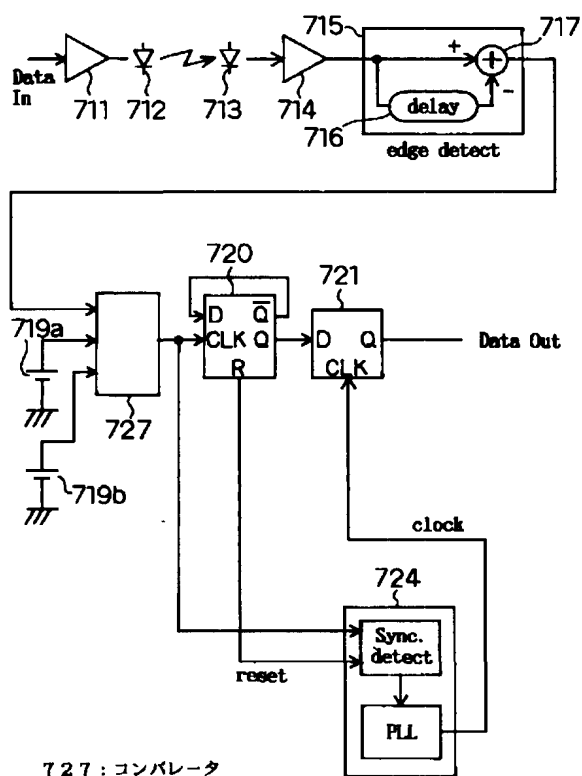


726: XOR

【例 7 6】

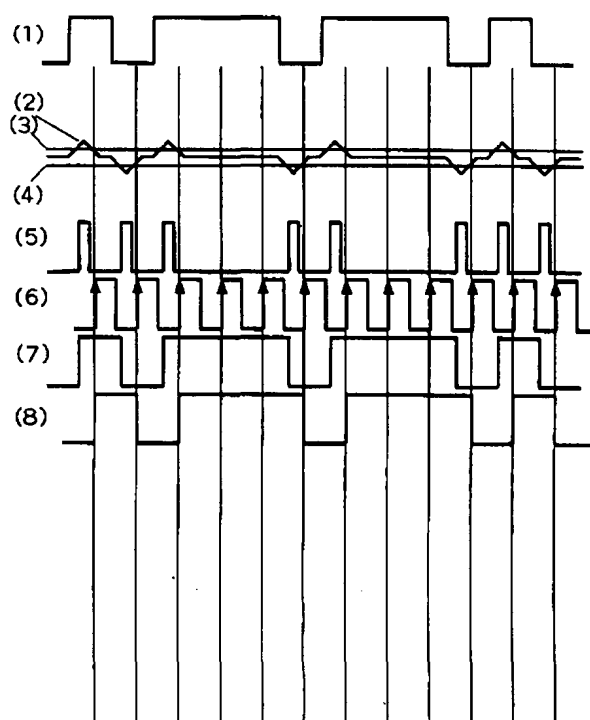


【図 77】

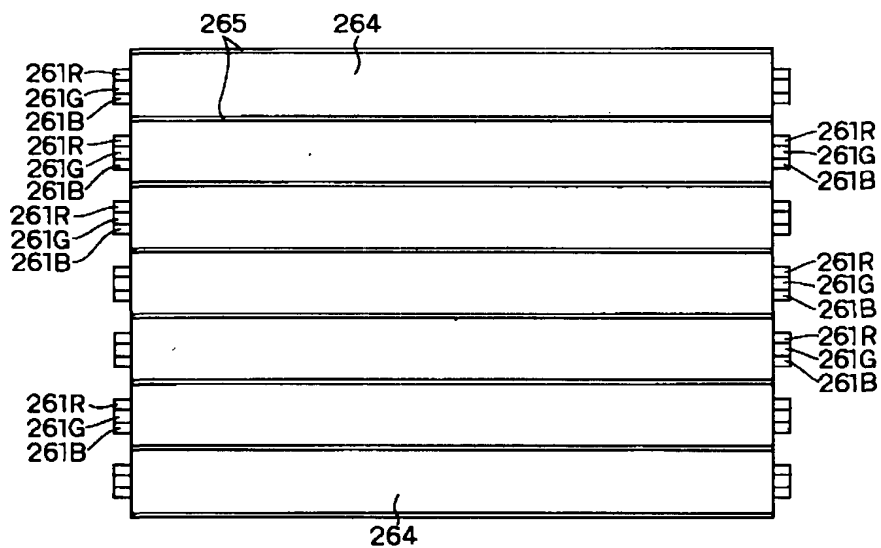


727: コンパレータ

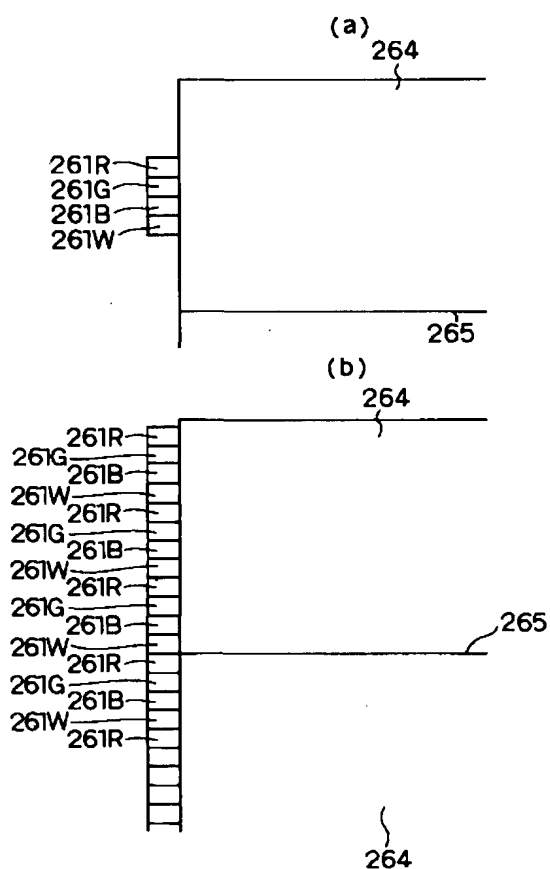
【図 78】



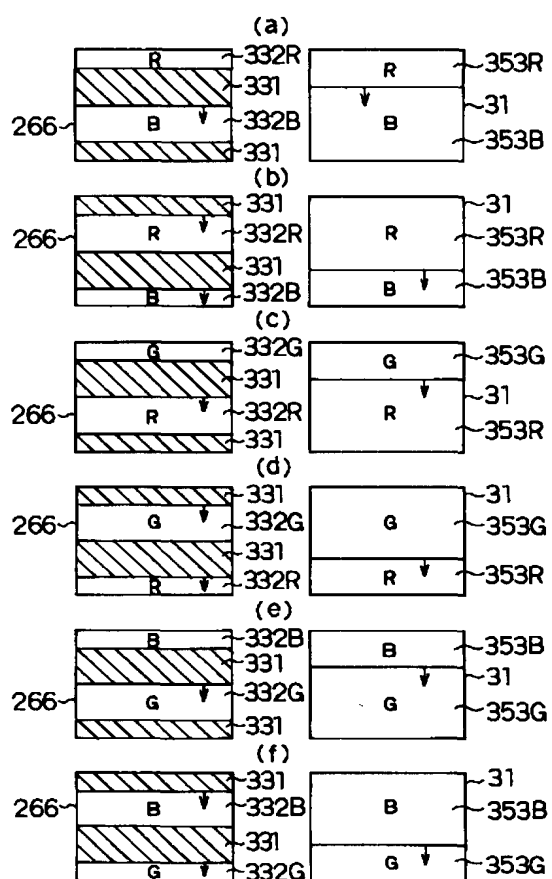
【図 79】



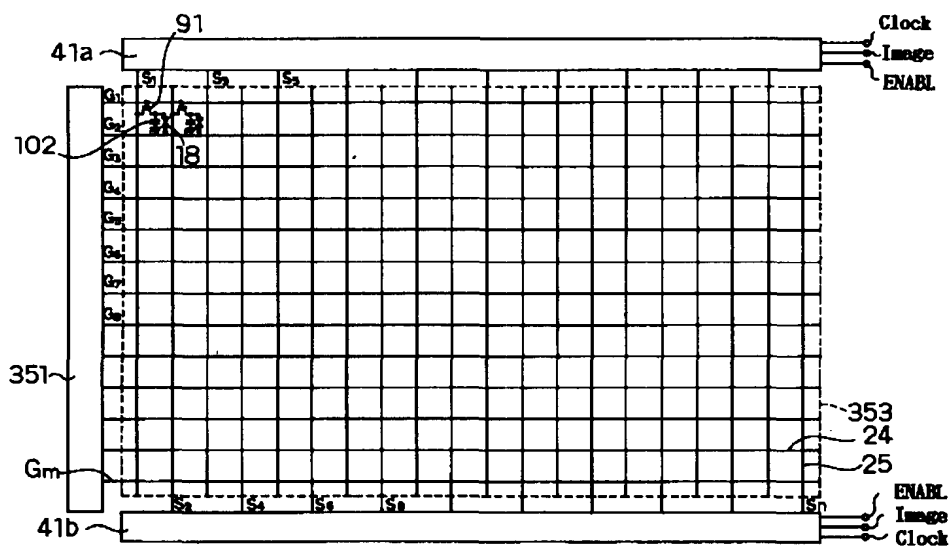
【図 80】



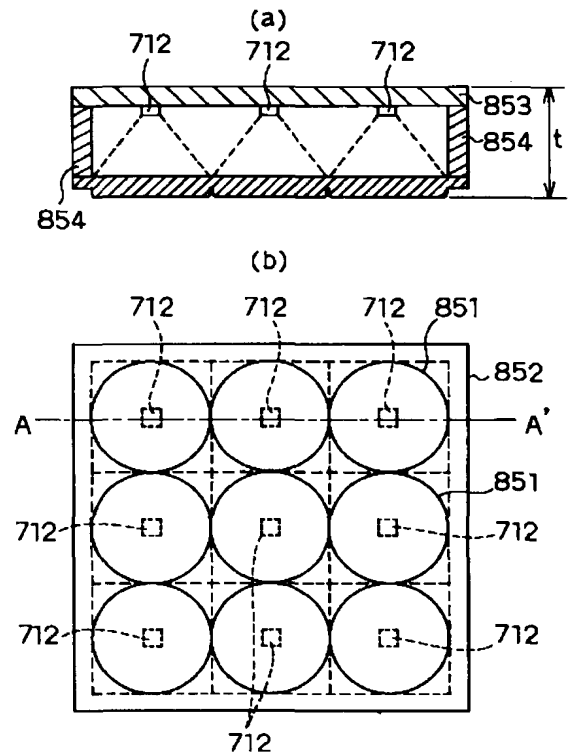
【図 81】



【図 82】

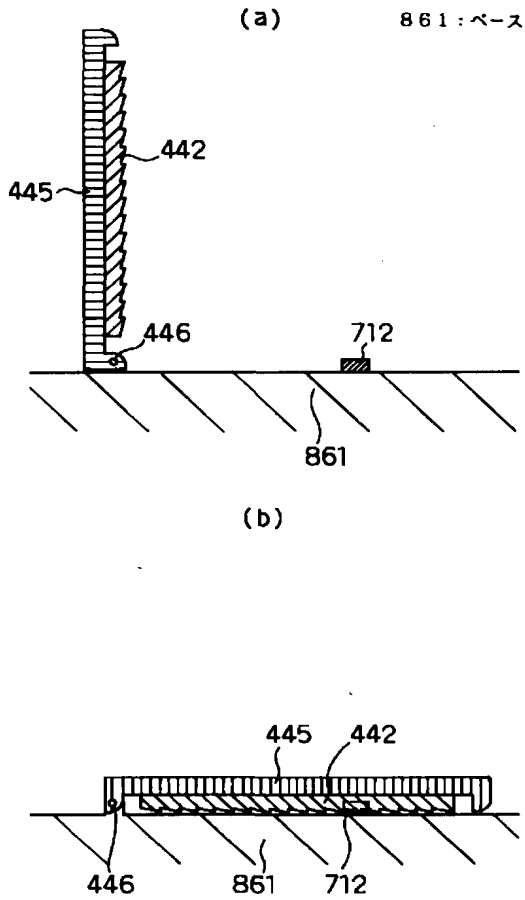


【图 8-5】

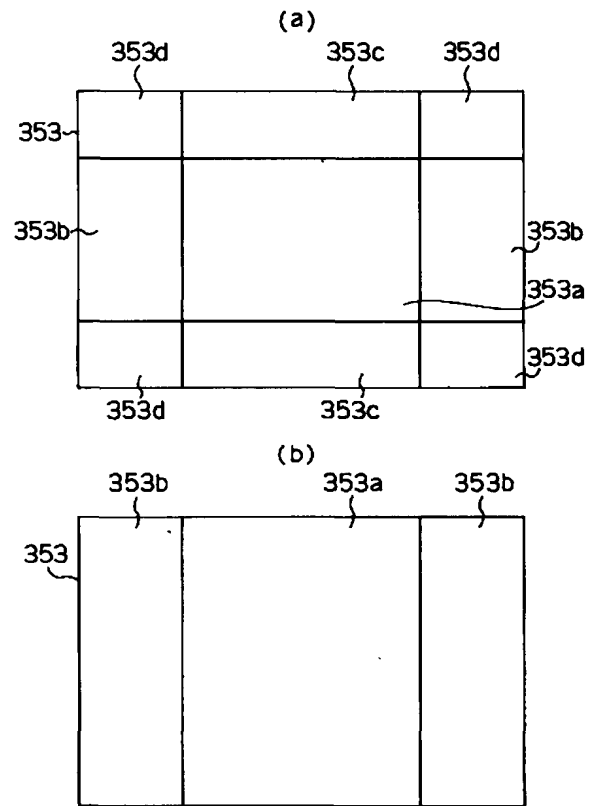


### 846: データ合成回路

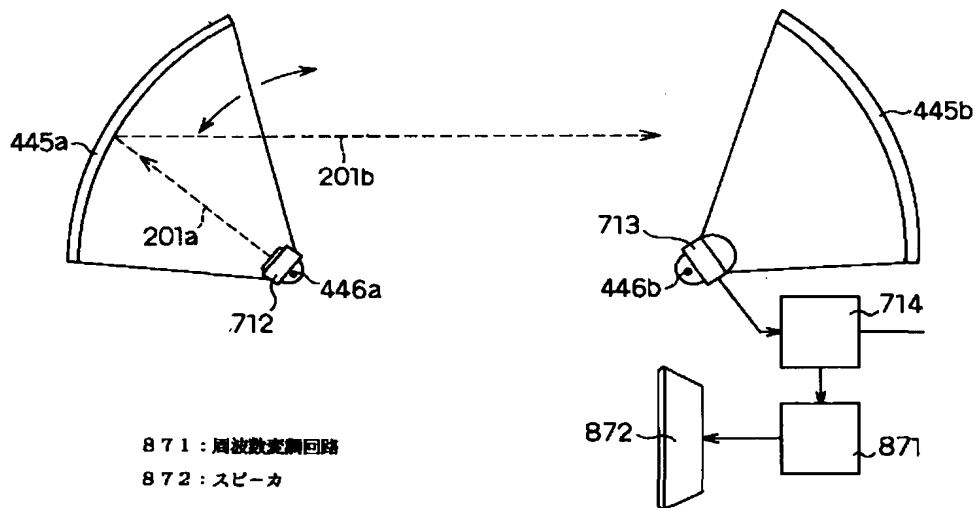
【図 86】



【図 90】



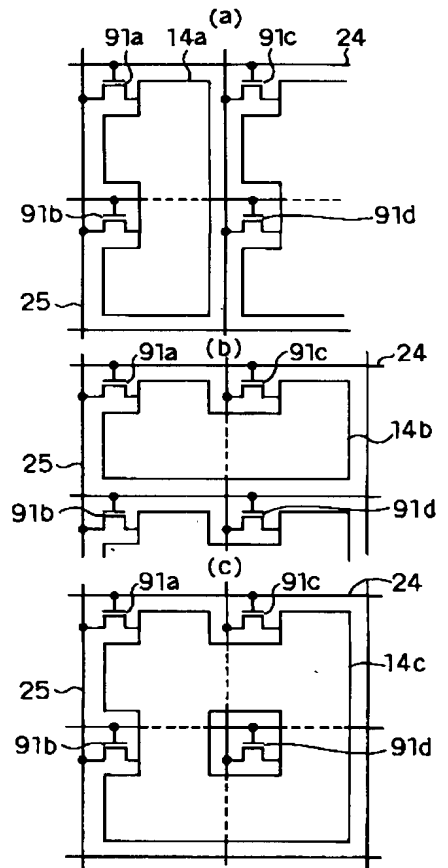
【図 87】



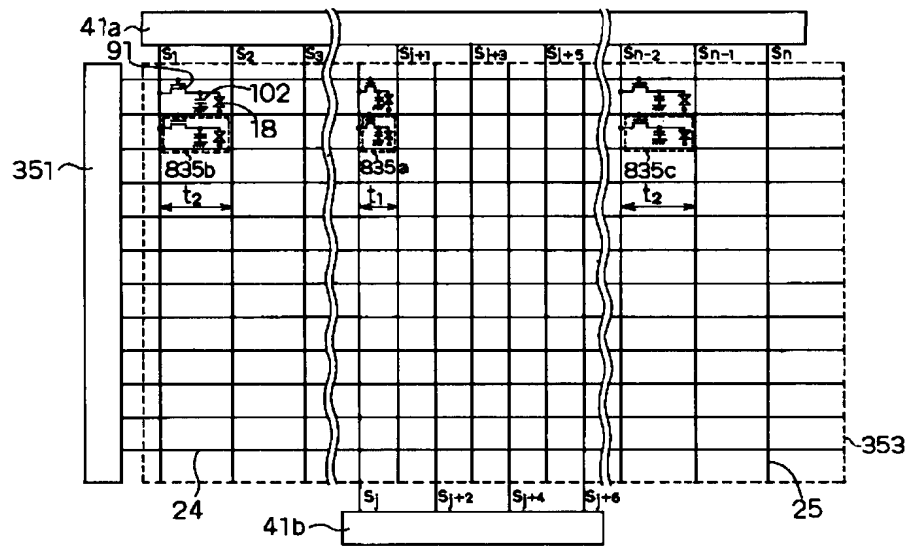




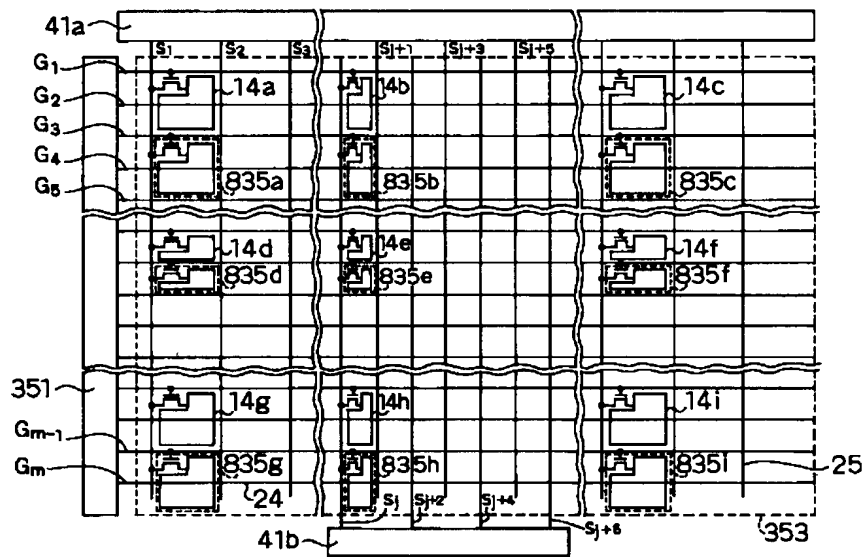
1



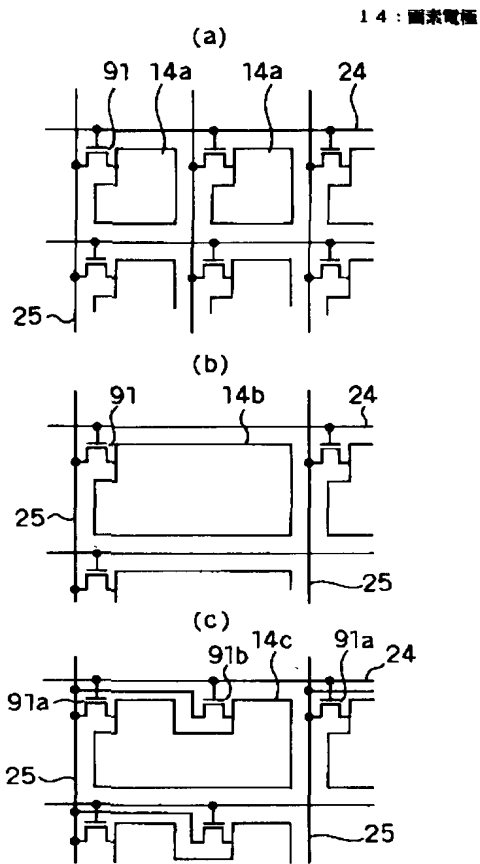
【図 9 1】



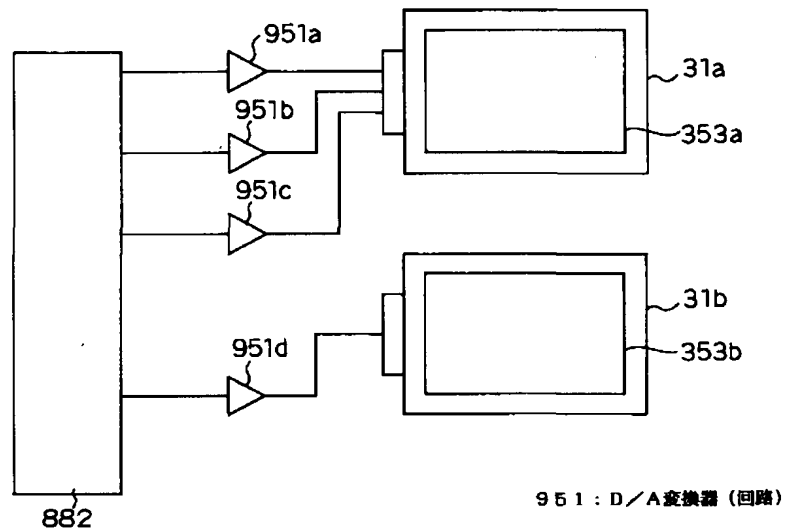
【図 9 2】



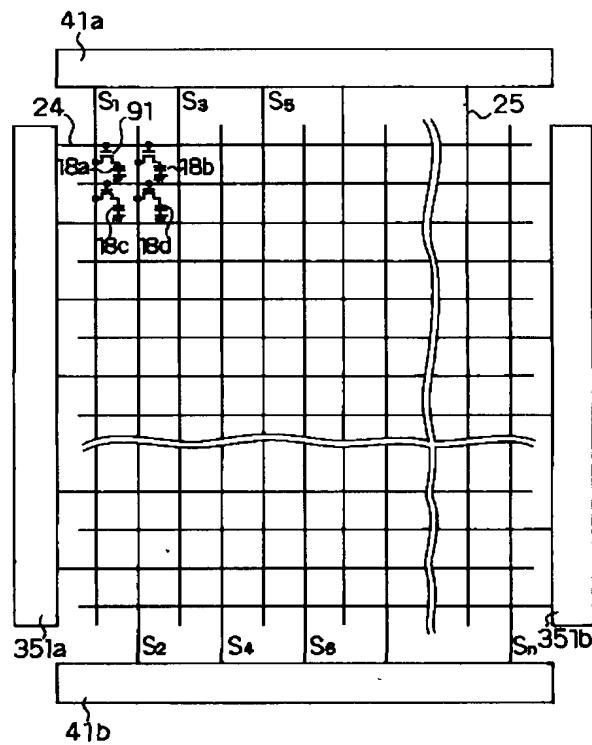
【図93】



【図95】

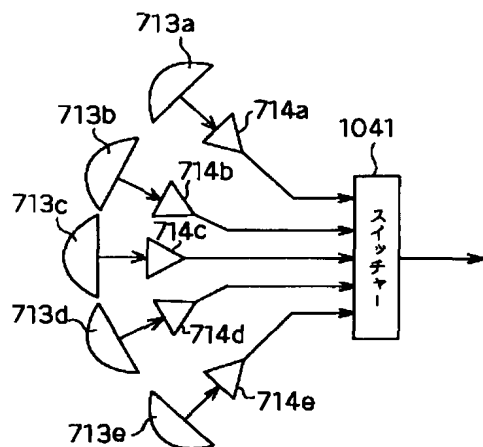


【図96】



【図104】

1041: スイッチャー



【図 9 7】

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	-----	j
1	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	-----	D <sub>1j</sub>
2	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	D <sub>25</sub>	D <sub>26</sub>	D <sub>27</sub>	D <sub>28</sub>		
3	D <sub>31</sub>	D <sub>32</sub>	D <sub>33</sub>	D <sub>34</sub>	D <sub>35</sub>	D <sub>36</sub>	D <sub>37</sub>	D <sub>38</sub>		
4	D <sub>41</sub>	D <sub>42</sub>	D <sub>43</sub>	D <sub>44</sub>	D <sub>45</sub>	D <sub>46</sub>	D <sub>47</sub>	D <sub>48</sub>		
5	D <sub>51</sub>	D <sub>52</sub>	D <sub>53</sub>	D <sub>54</sub>	D <sub>55</sub>	D <sub>56</sub>	D <sub>57</sub>	D <sub>58</sub>		
6	D <sub>61</sub>	D <sub>62</sub>	D <sub>63</sub>	D <sub>64</sub>	D <sub>65</sub>	D <sub>66</sub>	D <sub>67</sub>	D <sub>68</sub>		
7	D <sub>71</sub>	D <sub>72</sub>	D <sub>73</sub>	D <sub>74</sub>	D <sub>75</sub>	D <sub>76</sub>	D <sub>77</sub>	D <sub>78</sub>		
8	D <sub>81</sub>	D <sub>82</sub>	D <sub>83</sub>	D <sub>84</sub>	D <sub>85</sub>	D <sub>86</sub>	D <sub>87</sub>	D <sub>88</sub>		
i	D <sub>i1</sub>									D <sub>ij</sub>

【図 9 9】

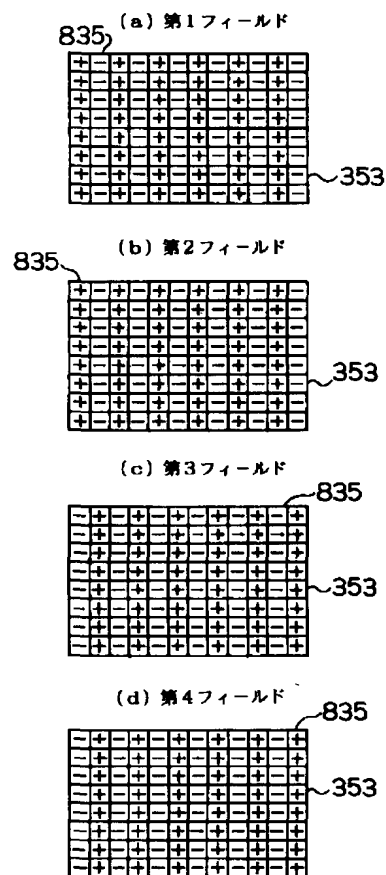
(a) 第1フィールド

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	-----	j
1	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	-----	D <sub>1j</sub>
2	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>		
3	D <sub>31</sub>	D <sub>32</sub>	D <sub>33</sub>	D <sub>34</sub>	D <sub>35</sub>	D <sub>36</sub>	D <sub>37</sub>	D <sub>38</sub>		
4	D <sub>31</sub>	D <sub>32</sub>	D <sub>33</sub>	D <sub>34</sub>	D <sub>35</sub>	D <sub>36</sub>	D <sub>37</sub>	D <sub>38</sub>		
5	D <sub>51</sub>	D <sub>52</sub>	D <sub>53</sub>	D <sub>54</sub>	D <sub>55</sub>	D <sub>56</sub>	D <sub>57</sub>	D <sub>58</sub>		
6	D <sub>51</sub>	D <sub>52</sub>	D <sub>53</sub>	D <sub>54</sub>	D <sub>55</sub>	D <sub>56</sub>	D <sub>57</sub>	D <sub>58</sub>		
i	D <sub>i-11</sub>	D <sub>i-12</sub>	D <sub>i-13</sub>	D <sub>i-14</sub>	D <sub>i-15</sub>	D <sub>i-16</sub>	D <sub>i-17</sub>	D <sub>i-18</sub>	-----	D <sub>i-1j</sub>
1	D <sub>i-11</sub>	D <sub>i-12</sub>	D <sub>i-13</sub>	D <sub>i-14</sub>	D <sub>i-15</sub>	D <sub>i-16</sub>	D <sub>i-17</sub>	D <sub>i-18</sub>	-----	D <sub>i-1j</sub>

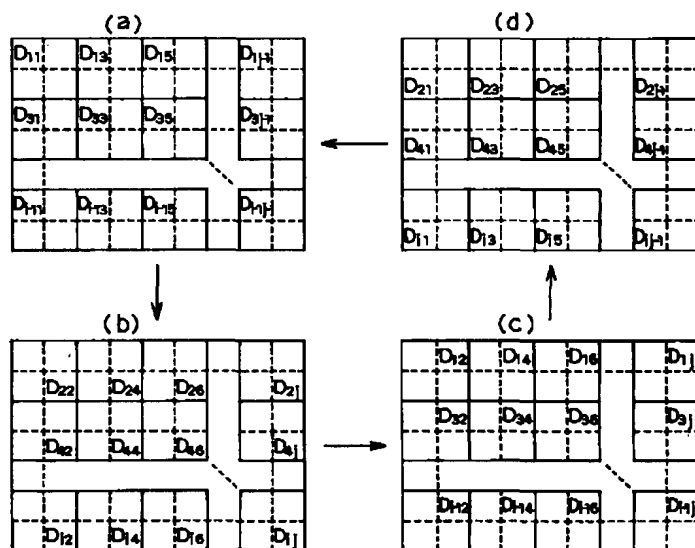
(b) 第2フィールド

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	-----	j
1	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	-----	D <sub>1j</sub>
2	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	D <sub>25</sub>	D <sub>26</sub>	D <sub>27</sub>	D <sub>28</sub>		
3	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	D <sub>25</sub>	D <sub>26</sub>	D <sub>27</sub>	D <sub>28</sub>		
4	D <sub>41</sub>	D <sub>42</sub>	D <sub>43</sub>	D <sub>44</sub>	D <sub>45</sub>	D <sub>46</sub>	D <sub>47</sub>	D <sub>48</sub>		
5	D <sub>41</sub>	D <sub>42</sub>	D <sub>43</sub>	D <sub>44</sub>	D <sub>45</sub>	D <sub>46</sub>	D <sub>47</sub>	D <sub>48</sub>		
i	D <sub>i-21</sub>	D <sub>i-22</sub>	D <sub>i-23</sub>	D <sub>i-24</sub>	D <sub>i-25</sub>	D <sub>i-26</sub>	D <sub>i-27</sub>	D <sub>i-28</sub>	-----	D <sub>i-2j</sub>
1	D <sub>i-21</sub>	D <sub>i-22</sub>	D <sub>i-23</sub>	D <sub>i-24</sub>	D <sub>i-25</sub>	D <sub>i-26</sub>	D <sub>i-27</sub>	D <sub>i-28</sub>	-----	D <sub>i-2j</sub>
1	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	-----	D <sub>1j</sub>

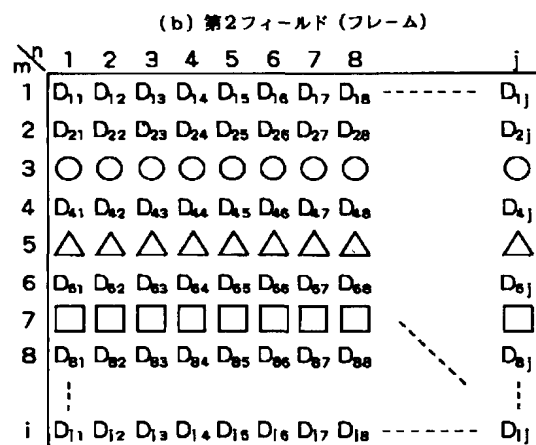
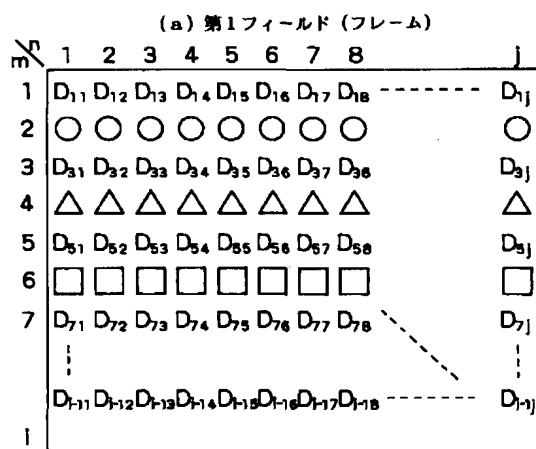
【図 9 8】



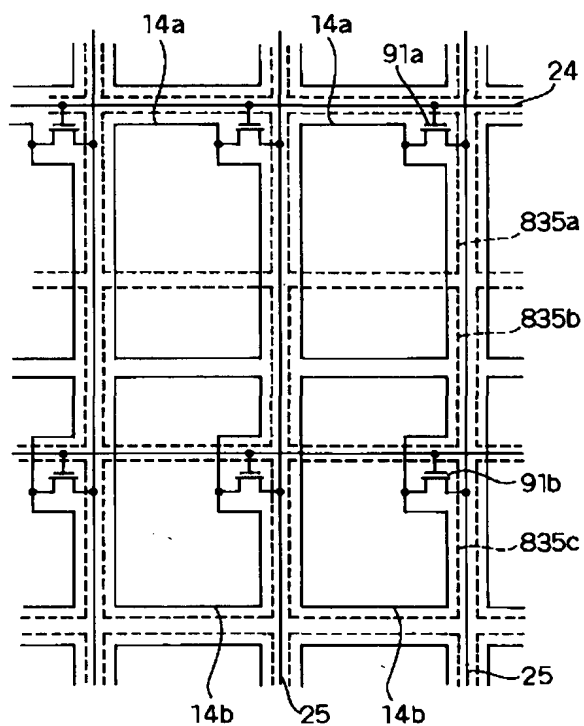
【図 102】



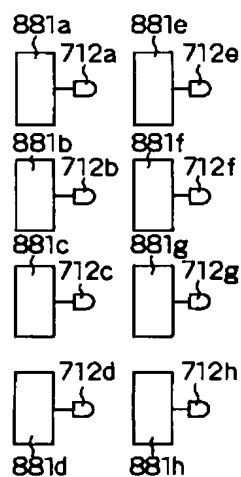
【図100】



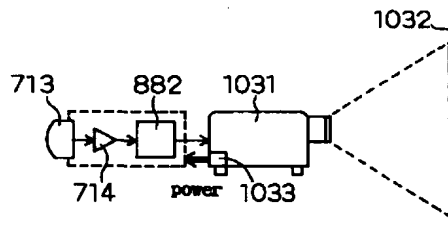
【図101】



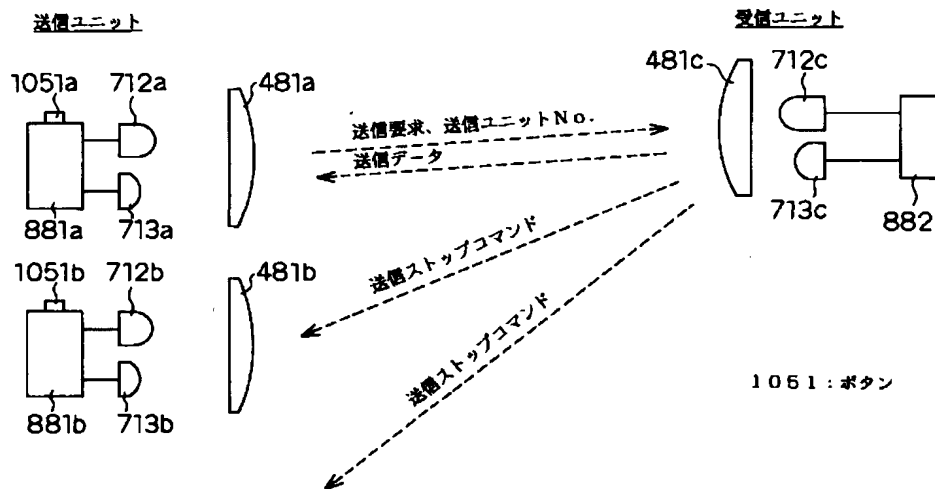
【図103】



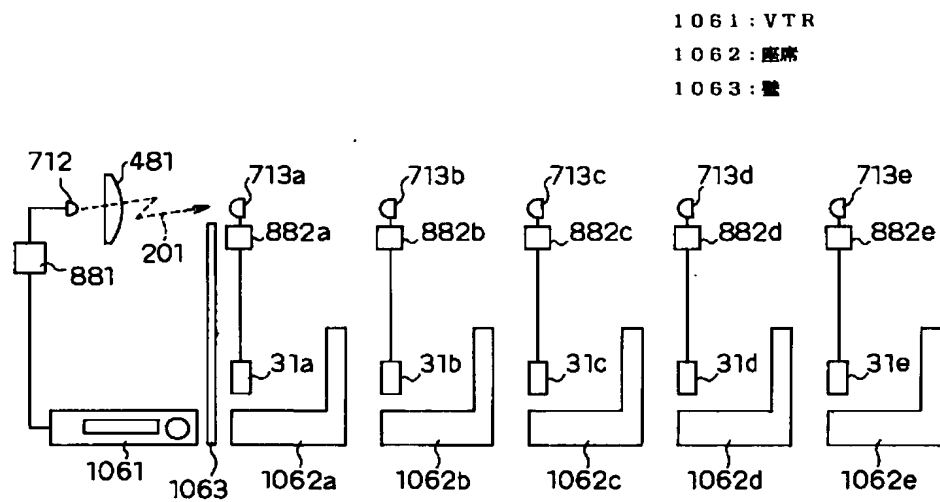
1031 : プロジェクタ  
 1032 : スクリーン  
 1033 : 電源供給コネクタ



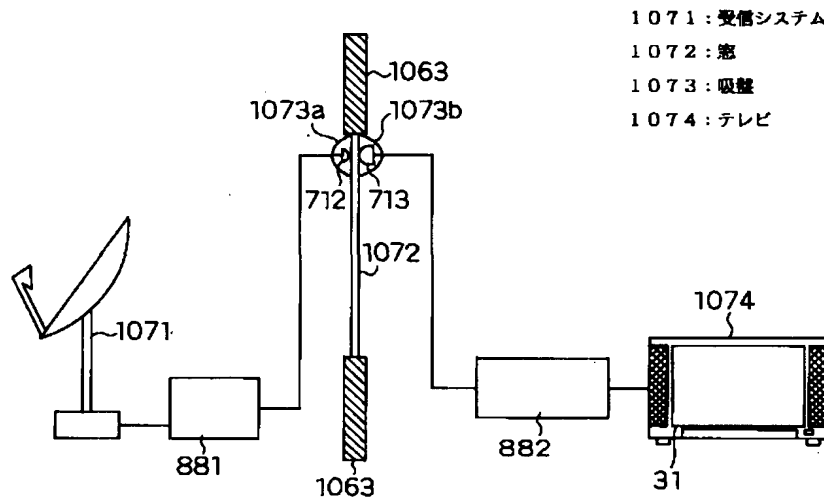
【図 105】



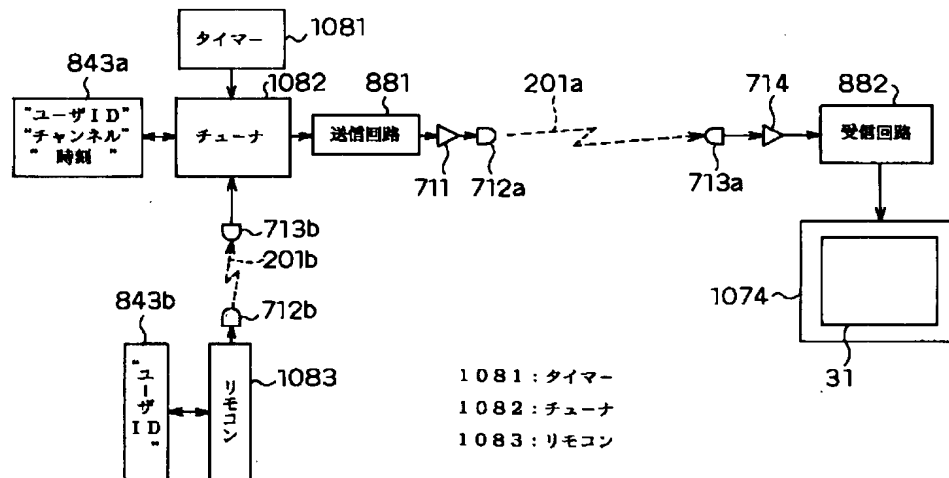
【図 106】



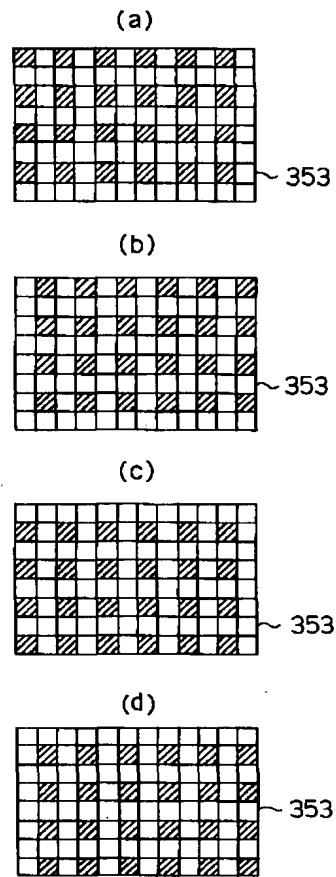
【図 107】



【図 108】



【図 109】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	テーマコード <sup>7</sup> (参考)	
G 0 2 F	1/13	5 0 5	G 0 2 F	1/13	5 0 5
	1/1334			2 H 0 9 2	
	1/1368		1/1334	5 C 0 9 4	
G 0 9 F	9/30	3 3 8	G 0 9 F	9/30	3 3 8
				3 4 9 D	
				3 4 9 B	
		3 4 9	G 0 2 F	1/136	5 0 0



F ターム(参考) 2H048 BA02 BA03 BA11 BA64 BB02  
BB10 BB24 BB28 BB42 BB44  
2H049 CA01 CA05 CA22  
2H088 EA12 HA03 HA08 HA12 HA13  
HA18 HA21 HA23 HA24 HA28  
JA02 JA03 JA05 JA06 JA13  
JA14 JA22 MA06  
2H089 HA04 HA28 NA25 QA16 RA02  
RA03 RA05 RA06 RA10 RA11  
TA04 TA09 TA12 TA15 TA16  
TA17 TA18 UA05  
2H091 FA02Y FA05X FA14Y FA16Z  
FA41Z FA44Z GA06 GA13  
HA02 HA07 HA08 HA10 HA11  
JA01 JA02 JA03 LA16 MA07  
2H092 JA37 JA41 NA01 PA02 PA07  
PA08 PA11 PA12 PA13 QA02  
QA07 QA08 QA10 QA11 QA15  
5C094 AA08 BA01 BA43 CA19 CA24  
DA15 EA04 EB02 EB04 ED03  
ED11 ED14 HA04 HA08